متوسطات
مجسطی

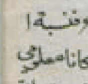
۸۰۹

متوسطات
مجسطی

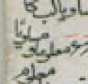
رب يسر بسم الله الرحمن الرحيم وتمم بالخير وبه نستعين

تحرير كتاب المعطيات لاقليدس من ترجمة اسحاق واصلاح ثابت خمسة وتسعون شكلا صدر الكتاب السطوح والخطوط والزوايا المعلومة القدر هي التي يمكن ان نجد مساويا لها والمعلومة النسبة هي التي يمكن ان نجد ما هو على نسبتها والنقطة والخطوط والسطوح والزوايا المعلومة الوضع هي التي يكون لازمة لوضع واحد ابدا او يمكن ان نجد وضعها الاشكال المستقيمة الخطوط المعلومة الصورة هي التي زواياها معلومة و نسب الاضلاع بعضها الى بعض معلومة الدايرة المعلومة القدر هي التي قطرها معلوم والمعلومة القدر والوضع هي التي مركزها معلوم الوضع ونصف قطرها معلوم قطع الدواير المعلومة القدر هي التي زواياها وقواعدها جميعا معلومة والمعلومة الوضع والقدر هي التي مع ذلك قواعدها معلومة الوضع المقدار الاعظم من آخر بقدر معلوم هو الذي اذا نقص ذلك المقدار منه بقي ما يساوي الاصغر و الاصغر من آخر بقدر معلوم هو الذي اذا زيد ذلك القدر عليه بلغ ما يساوي الاكبر والمقدار الاعظم بقدر معلوم من آخر نسبة الى ثالث معلومة هو الذي اذا نقص ذلك القدر منه بقي ما يكون نسبته الى الثالث معلومة والاصغر بقدر معلوم من آخر نسبة الى ثالث معلومة هو الذي اذا زيد ذلك القدر عليه بلغ ما يكون نسبته الى الثالث معلومة الخط المخرج هو الخط المستقيم الذي يخرج من نقطة معلومة هي على خط مستقيم موضوع ويحدث معه زاوية معلومة والخط المقارن الخط الذي يخرج من نقطة معلومة موازيا لخط موضوع او تمر على نقطة معلومة وتصل الى خط موضوع وتحدث معه زاوية معلومة

الاشكال ا نسبة القدر المعلوم الى القدر المعلوم معلومة فليكن اب معلومة القدر لنا ان نجد مساويين لهما وليكونا جـ د فنسبة ا الى جـ كنسبة ب الى د وبالابدال نسبة ا الى ب كنسبة جـ الى د فلانا وجدنا قدرين على نسبة ا الى ب كانا معلومي النسبة وذلك ما اردناه



ب اذا كانت نسبة قدر معلوم الى اخر معلومة كان الاخر معلوم القدر فليكن ا معلوم القدر ونسبته الى ب معلومة لنا ان نجد مساويا لا وليكن جـ وان نجعل نسبة جـ الى د كنسبة ا الى ب المعلومة فيكون د مساويا لب لانا وجدنا مساويا لب كان معلوم القدر وذلك ما اردناه



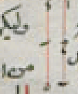
جـ اذا جمعت اقدار معلومة كان الجميع معلوم القدر فليكن كل واحد من ا ب جـ معلوما لنا ان نجد ما يساويها وليكن د ر ح ط فجميع د ط يساوي جميع ا جـ فاذن ا جـ معلوم القدر وذلك ما اردناه



د اذا نقص من معلوم القدر معلوم القدر بقي معلوم القدر فليكن ا ب ا جـ معلومي القدر لنا ان نجد مساويين لهما وليكونا د هـ د ر فيكون ر هـ مساويا لجـ ب الباقي فاذن جـ ب معلوم القدر وذلك ما اردناه



هـ كل قدر يكون نسبته الى احد جزئيه معلومة كانت نسبته الى الجزء الاخر ايضا معلومة فليكن نسبة ا ب الى ا جـ معلومة ونجعل نسبة د هـ المعلومة الى د ر كتلك النسبة فد ر معلوم و هـ ر الباقي معلوم وكان د هـ معلوما فاذن نسبة د هـ الى هـ ر اعني نسبة ا ب الى جـ ب معلومة وذلك ما اردناه



و كل قدرين نسبة احدهما الى الاخر معلومة فان نسبة مجموعهما الى كل واحد منهما معلومة فليكونا ا ب ب جـ وليكن نسبة د هـ المعلومة الى هـ ر كنسبتها فيبقى د ر معلوم و نسبة د ر الى كل واحد من د هـ هـ ر التي هي كنسبة ا جـ الى كل واحد من ا ب ب جـ معلومة فهي معلومة وذلك ما اردناه

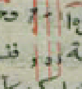
ز اذا قسم قدر معلوم على نسبة معلومة كان قسماه معلومين ولنقسم ا ب المعلوم على النسبة المعلومة الى ا جـ جـ ب فيكون نسبة ا ب اليهما معلومة و ا ب معلوم فهما معلومان وذلك ما اردناه

ح كل قدرين نسبتهما الى ثالث معلومة فنسبة احدهما الى الاخر معلومة وليكن القدران ا ب ونسبتهما الى جـ معلومة ونجعل نسبة د المعلوم الى هـ كنسبة ا الى جـ المعلومة

اردناه ز اذا قسم قدر معلوم على نسبة معلومة كان قسماه معلومين ولنقسم ا ب المعلوم على النسبة المعلومة الى ا جـ جـ ب فيكون نسبة ا ب اليهما معلومة و ا ب معلوم فهما معلومان وذلك ما اردناه ح كل قدرين نسبتهما الى ثالث معلومة فنسبة احدهما الى الاخر معلومة وليكن القدران ا ب ونسبتهما الى جـ معلومة ونجعل نسبة د المعلوم الى هـ كنسبة ا الى جـ المعلومة فهـ معلوم ونجعل نسبة هـ المعلوم الى ر كنسبة جـ الى ب المعلومة فر معلوم وبالمساواة نسبة ا الى ب كنسبة د الى ر المعلومة لكونهما معلومين فنسبة ا الى ب معلومة وذلك ما اردناه



ط اذا كانت اقدار نسبة بعضها الى بعض ونسبتها الى اقدار اخرى معلومة كانت نسبة بعض تلك الاقدار الاخرى الى البعض معلومة فليكن الاقدار ا ب جـ والاقدار الاخرى د هـ ر ونسب ا الى ب وب الى جـ وايضا نسب ا الى د وب الى هـ وجـ الى ر معلومة فلان نسبة ا الى ب وا الى د معلومتان يكون نسبة ب الى د معلومة وكانت الى هـ معلومة فنسبة د الى هـ معلومة وبمثل ذلك تبين ان نسبة هـ الى ر ايضا معلومة وذلك ما اردناه



ي كل ثلثة اقدار يكون كل واحد من طرفيها مع الواسطة معلومين فالطرفان اما ان يتساويا او يتفاضلا بقدر معلوم وليكن الاقدار ا ب ب جـ جـ د وا جـ ب د معلومين ان يتساويا كان بعد اسقاط ب جـ المشترك ا ب جـ د متساويين وان تفاضلا وليكن اعظمهما ا جـ وفضل منه هـ جـ مساويا لب د المعلوم فيكون هـ جـ معلوما كان ا هـ معلوما فاذن معلوم وهو فضل ا ب على جـ د لان هـ ب كان مساويا لجـ د بعد اسقاط ب جـ المشترك فيكون هـ ب مساويا لجـ د فاذن التفاضل بين ا ب جـ د بقدر معلوم وهو ا هـ وذلك ما اردناه

يا اذا كان قدر اول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى قدر ثاني معلومة كان جميع الاول والثاني معا ايضا اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى القدر الثاني معلومة وان كان جميع الاول والثاني اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى القدر الثاني معلومة كان الاول اما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى القدر الثاني معلومة واما اصغر من قدر معلوم بقدر نسبته الى القدر الثاني معلومة فليكن القدر الاول ا ب والثاني ب جـ والقدر المعلوم في الدعوى الاول ا د ويكون نسبة د ب الى ب جـ معلومة وبالتركيب نسبة د جـ الى ب جـ معلومة فاذن جميع ا جـ اعظم بقدر معلوم وهو ا د من قدر هو د جـ الذي نسبته الى ب جـ معلومة واما في الدعوى الثاني فالقدر المعلوم يحتمل ان يكون اصغر من القدر الاول كا د ويحتمل ان يكون اعظم منه كا هـ وعلى التقدير الاول يكون نسبة د جـ الى ب جـ معلومة وبالتفصيل نسبة د ب الى ب جـ معلومة فا ب اعظم بقدر معلوم هو ا د من قدر هو د ب الذي نسبته الى ب جـ معلومة وعلى التقدير الثاني يكون نسبة هـ جـ الى ب جـ معلومة وبالخلاف نسبة هـ ب الى ب جـ معلومة فا ب اصغر من ا هـ الذي هو معلوم بقدر هـ ب الذي نسبته الى ب جـ معلومة وذلك ما اردناه



يب اذا كان قدر اول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى قدر ثان معلومة كان الاول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى جميع الاول والثاني معا معلومة فليكن القدر الاول ا ب والثاني ب جـ والقدر المعلوم ا د ويكون نسبة د ب الى ب جـ معلومة ويكون ثم التركيب ثم الخلاف نسبة د ب الى د جـ معلومة ولكن نسبة د جـ الى ا جـ الكل ولا د معلوم ونسبة د ب الى المقدمين معا الى ا جـ اعني التاليين معا كنسبة د ب الى د جـ المعلوم فاذن ا ب اعظم بقدر ا د المعلوم من قدر د ب نسبته الى الجميع ا جـ معلومة وذلك ما اردناه

يج اذا كانت ثلثة اقدار نسبة الاول الى الثاني معلومة والثاني اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الثالث معلومة كان الاول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الثالث معلومة فليكن المقادير ا ب جـ د هـ ونسبة ا ب الى جـ د معلومة وليكن



حر القدر المعلوم من ح ه فيكون نسبة ده الى ه معلومة وليكن نسبة اح الى ح ب المعلوم كنسبة اب الى ح ه المعلومة
فاح معلوم ويبقى نسبة ح ب الى ده معلومة وكانت نسبة ده الى ه معلومة فنسبة ح ب الى ه معلومة فاذن اب
اعظم بقدر معلوم هو اح من ح ب الذي نسبته الى ه معلومة وذلك ما اردناه يد اذا زيد قدران معلومان على
قدرين نسبة احدهما الى الآخر معلومة كان اما نسبة احد الكليين الى الآخر معلومة واما احد الكليين اعظم

بقدر معلوم على قدر نسبته الى الكل الآخر معلومة فليكن نسبة اب الى ح ه معلومة واحد المزيدين عليهما معلوم
فان كانت نسبة اه الى ح ر كنسبة اب الى ح ه كانت نسبة ح ب بكله الى ر ه بكله التي هي كنسبة اب الى ح ه المعلومة
معلومة وان لم يكن نسبة اه الى ح ر كنسبة اب الى ح ه جعلنا نسبة اح الى ح ه المعلوم كنسبتها المعلومة فيكون اح
بل ح ه معلوما ويكون نسبة ح ب الى ر ه معلومة كما مر فيكون ه ب بكله اعظم بقدر وح المعلوم على قدر ح ب الذي
نسبته الى ر ه بكله معلومة وذلك ما اردناه اقول انه ان كان اح اعظم من اه كانت نسبة ما هو اصغر من حر الى اه
كنسبة ح ه الى اب فيكون ر ه بكله اعظم بقدر معلوم على قدر نسبته الى ه ر بكله معلومة يه اذا انتقص قدران معلومان

من قدرين نسبة احدهما الى الآخر معلومة كان اما نسبة احد الباقيين الى الآخر معلومة واما احد الباقيين
اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الباقي الآخر معلومة فليكن نسبة اب الى ح ه معلومة واحد المنقوصين منهما
معلومين فان كانت نسبتهما كنسبة اب الى ح ه كانت نسبة ه ب الباقي الى ر ه الباقي معلومة والا فليكن نسبة اح
الى ح ه المعلوم كنسبة اب الى ح ه المعلومة فيكون اح بل ح ه معلوما ويبقى نسبة ح ب الى ر ه معلومة فاذن ه ب يزيد
بقدر وح المعلوم على ح ب الذي نسبته الى ر ه معلومة وذلك ما اردناه اقول انه ان كان اح اصغر من اه كان نسبة
ما هو اعظم من حر الى اه كنسبة ح ه الى اب حتى يتم البرهان كما مر يو اذا زيد قدر معلوم على احد القدرين نسبة
احدهما الى الآخر معلومة ونقص من الآخر قدر معلوم كان الكل اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الباقي
معلومة فليكن نسبة اب  الى ح ه معلومة وزيد على اب ا ر ونقص من ح ه ح ه وهما معلومان ونجعل
نسبة اح الى ح ه المعلوم كنسبة اب الى ح ه فاح بل ر ح معلوم ويبقى نسبة ح ب الى م ه معلومة فاذن ر ب بكله اعظم
بقدر ر ح المعلوم على قدر ح ب الذي نسبته الى م ه الباقي معلومة وذلك ما اردناه يز اذا كان كل واحد من
قدرين اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى قدر ثالث معلومة كانت اما نسبة احد القدرين الى القدر
الآخر معلومة واما احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى قدر ثالث معلومة كانت اما نسبة احد
القدرين الى القدر الآخر معلومة واما احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى القدر الآخر معلومة
فليكن القدران اب ح ه والثالث ه ر ونفصل منهما القدران المعلومان وهما ا ر ح ح فيكون نسبة كل واحد
من ر ب ح ه الباقيين  الى ه معلومة ونسبة ر ب الى ح ه معلومة فقد زيد عليهما قدرا ا ر ح ح المعلومان
فاذن اما نسبة احد قدري اب ح ه الكليين الى الآخر معلومة واما احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر
نسبته الى الآخر معلومة وذلك ما اردناه يح اذا كان قدر اعظم بقدر معلوم من كل واحد من قدرين آخرين
كان اما نسبة احد القدرين الى الآخر معلومة واما احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى القدر

الآخر معلومة فليكن القدر الاول اب والآخران ح ه ه ر وليكن اح اك معلومين ونسبة ح ب الى ح ه وك ب الى ه ر
معلومين ونجعل نسبة اح المعلوم الى ك ط كنسبة ح ب الباقي الى ح ه المعلومة فك ط معلوم ونسبة ط ب الى ح ه
معلومة

معلومة وايضا نجعل نسبة اك المعلوم الى ل ه كنسبة ك ب الباقي الى ه ر فل ه معلوم ونسبة ط ب الى ل ر معلومة فنسبة
ط ح الى ل ر معلومة وننقص منهما ط ح ل ه المعلومين فاذن ح ه ه ر يتقدران اما نسبتهما معلومة واما احدهما اعظم بقدر
معلوم من قدر يكون نسبته الى الآخر معلومة وذلك ما اردناه يط اذا كان قدر اول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته
الى قدر ثان معلومة وكان الباقي اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى قدر ثالث معلومة كان الاول اعظم بقدر معلوم
نسبته الى الثالث معلومة فليكن الاول اب والمعلوم منه اح والثاني ح ه والمعلوم منه ح ر والثالث ه ه ويكون نسبة
اح ب الى ح ه و ر ه الى ع  معلومين ونجعل نسبة حر المعلوم الى ح ط كنسبة ح ه الى ح ب المعلومة فح ط معلوم
وجميع ح ط معلوم ونسبة ط ب الى ر ه الباقيين بل الى ع ه معلومة فاذن اب اعظم بقدر ا ط المعلوم من قدر

ط ب الذي نسبته الى ه معلومة وذلك ما اردناه ك وبوجه آخر وليكن القدر الاول اب والآخران ح ر ه و
نفصل من اب اه المعلوم حتى يكون نسبة ه ب الى ح ر معلومة وكان ح ا اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى ع
معلومة فه ب اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى ه معلومة ونفصل من ه ب القدر المعلوم وليكن ه د
فيكون نسبة د ب الى ه معلومة فاب اعظم بقدر ا د المعلوم من د ب الذي نسبته الى ه معلومة وذلك ما اردناه كا
اذا انتقص من قدرين معلومين قدران نسبة احدهما الى الآخر معلومة كان الباقيان اما نسبة احدهما الى الآخر
معلومة واما احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الآخر معلومة فليكن المعلومان اب ح ر والمنقوصان اه

ر و نسبتهما معلومة ونسبة اب الى ح ر ايضا معلومة فان كانت النسبتان واحدة كانت نسبة ه ب ر و الباقيين
كتلك النسبة والا فليكن نسبة اب المعلوم الى ح ح كنسبة اه الى ح ر المعلومة فيكون ح ح بل ح ه معلومان ونسبة

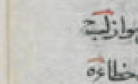
ه ب الى ر ح التي هي كنسبة اه الى ح ر معلومة فيكون اذن ر و الباقي اعظم بقدر ح و المعلوم من قدر ر ح الذي نسبته
الى قدر ه ب الباقي كنسبة ح ر الى اه المعلومة وذلك ما اردناه كب اذا كانت نسبة كل واحد من قدرين الى آخر معلومة
كانت نسبتهما اليه معا معلومة فليكن نسبة كل واحد من قدري اب ب ح الى ه معلومة فيكون نسبة اب الى ب ح
بل بالتركيب نسبة جميع اح الى ب ح معلومة وكانت نسبة ب ح الى ه معلومة فنسبة جميع اح الى ه معلومة وذلك ما
اردناه كج اذا كانت نسبة الكل الى الكل ونسبة الاجزاء الى الاجزاء معلومتين وليستا نسبة واحدة كانت نسبة بعض
كل واحد من اجزاء احدهما الى البعض الآخر معلومة فليكن نسبة اب كله الى ح ه كله ونسبة اه الى ح ر الجزئين ونسبة ه ب

الى ر ه الجزئين الآخرين كليهما معلومة وليست بواحدة ونجعل نسبة ه ب الى ر ح كنسبة اه الى ح ر المعلومة فيكون نسبة
الكل واحد من ح ر ه معلومة فنسبة ر ه الى ر ح بل الى ح ه معلومة فنسبة ر د الى ر ح احد الجزئين الى
الآخر معلومة في احد الكليين وكانت نسبة ح ر الى اه ونسبة ر ه الى ه ب معلومتين فنسبة اه الى ه ب احد الجزئين
الى الآخر معلومة في الكل الآخر مثل ذلك وذلك ما اردناه كد كل ثلثة خطوط متناسبة يكون نسبة اولها الى الثالث
معلومة فان نسبة اقلها الى الثاني ايضا معلومة و  ليكن الخطوط ا ب ح ولنضع خطا معلوما هو ه ونجعل

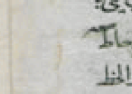
نسبة ا الى ه كنسبة ا الى ح المعلومة فه ايضا معلوم ونأخذ بين ه ه وسطا في النسبة وليكن ر فهو ايضا معلوم ونسبة ا
الى ر معلومة ونسبة ا الى ح التي هي كنسبة مربع ا الى سطح ا في ح اعني مربع ب كنسبة ه الى ه التي هي كنسبة مربع ه الى سطح
ه في ه اعني مربع ر فنسبة مربع ا الى مربع ب كنسبة مربع ه الى مربع ر ونسبة ا الى ب كنسبة ه الى ر المعلومة فهي ايضا

معلومة وذلك ما اردناه كه كل نقطة يتقاطع عليها خطان معلوما الوضع فهي معلومة الوضع فليتقاطع خطا اب ح ه

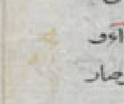
به المعلوم الوضع على نقطة ب فهي معلومة الوضع لانها ان انتقلت انتقل وضع احد الخطين او كليهما وذلك محال لكونهما
معلومي الوضع فاذن هي معلومة الوضع وذلك ما اردناه اقول ليس من شرط الخطين ان يكونا مستقيمين كو
كل خط مستقيم معلوم النهايتين فهو معلوم الوضع والقدر ليكن الخط اب فان انتقل وضعه او قدره انتقل احدى
نقطتي اب او كليهما وذلك محال فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه كز اذا كانت احدى نهايتي خط معلوم الوضع
والقدر معلومة كانت النهاية الاخرى معلومة وليكن الخط اب والنهاية المعلومة ا وذلك لان نقطة ب لو انتقلت
لانتقل اما وضع الخط او قدره او كلاهما وذلك محال فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه كح كل خط يمر بنقطة معلومة



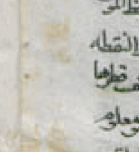
موازيا لخط معلوم الوضع فهو معلوم الوضع وليكن النقطة ا والخط المعلوم الوضع بج والمار بالنقطة على موازاة بج
خط د ا ه وذلك لان الخط لو انتقل مع ثبات نقطة ا مع كون الخط موازيا لبج وصار مثل ز ا ح لكان خطا د ه
ز ح المتقاطعين متوازيين هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وهذا الخط هو الذي يسمى با



المقارن للخط الموضوع اعني الاول باحد المعنيين كط كل خط اخرج من نقطة معلومة على خط معلوم الوضع واحاط معه
بزاوية معلومة فهو معلوم الوضع فليكن الخط المعلوم الوضع اب ج د النقطة المعلومة التي عليه ب والخط
الخارج منها ه ب والزاوية المعلومة زاوية ه ب ج وذلك لان خط ه ب لو انتقل وصار مثل ز ب مع كون الزاوية
على حالها لكانت زاويتا ه ب ج ز ب ج الصغرى والعظمى متساويين هذا خلف فاذن خط ه ب معلوم الوضع وذلك
ما اردناه اقول وهذا الخط هو الذي يسمى الصاعد عن الخط الموضوع الاول ل كل خط معلوم القدر يخرج من نقطة



معلومة الى خط معلوم الوضع واحاط معه بزاوية معلومة فهو معلوم الوضع فليكن النقطة ا والخط الخارج ا د و
الخط المعلوم الوضع ب ه ج والزاوية المعلومة زاوية ا د ج وذلك لان خط ا د لو انتقل مع ثبات نقطة ا وصار
مثل خط ا ه لكان مع كون مقدار الزاوية على حالها زاويتا ا د ج ا ه ج الخارجة من المثلث والداخلة متساويين
هذا خلف فاذن خط ا د معلوم الوضع وذلك ما اردناه اقول وهذا الخط هو الذي يسمى المنحدر الى الخط الموضوع
الاول لا كل خط معلوم القدر يخرج من نقطة معلومة الى خط معلوم الوضع فهو معلوم الوضع فليكن الخط الخارج ا د والنقطة



ا والخط المعلوم الوضع ب ه ج ونرسم على ا ببعد ا د دائرة د ه فهي معلومة الوضع لان مركزها معلوم ونصف قطرها
معلوم القدر فنقطة د التي تقاطع قوس د ه وخط ب ج المعلوما الوضع معلومة وخط ا د معلوم النهايتين فهو معلوم
الوضع وذلك ما اردناه لب كل خط وصل بين خطين معلومي الوضع متوازيين واحاط معهما بمتبادلتين
معلومتين فهو معلوم القدر فليكن الخطان الموصوفان اب ج د والخط الواصل بينهما ه ز والمتبادلتان المعلومتان
ب ه ز ه ز ج ولنعلم على اب نقطة معلومة وهي ح ونخرج منها ح ط موازيا لـ ه ز فخط ح ط يصعد من نقطة معلومة



على خط معلوم الوضع واحاط معه بزاوية معلومة فهو معلوم الوضع و ج د معلوم الوضع فنقطة ط ايضا
معلومة وخط ح ط معلوم الوضع والقدر و ه ز مثله فهو معلوم القدر ايضا وذلك ما اردناه لج كل خط
معلوم القدر وصل بين متوازيين معلومي الوضع فالزاويتان اللتان يحدثهما ذلك الخط معلومتان
فليكن الخطان اب ج د والواصل بينهما المعلوم القدر ه ز وليكن نقطة ط معلومة على خط ج د ولنصعد منها
ط ح موازيا لـ ه ز فهو ايضا معلوم القدر لكونه مساويا لـ ه ز ومعلوم الوضع لكونه صاعدا



من نقطة معلومة على خط معلوم الوضع فيكون الزاوية التي عند ح معلومة وهي مساوية لـ ه ز ح وكذلك

اللتان

اللتان عند ط ح فاذن الزاويتان اللتان يحدثهما ه ز معلومتان وذلك ما اردناه لد كل خط خرج من نقطة
معلومة الى خطين متوازيين معلومي الوضع فانه ينقسم على نسبة معلومة فليكن النقطة ه والخطان الموصوفان



اب ج د والخط الخارج ه ز ح ونعلم على ج د نقطة معلومة وهي ط ونخرج ط ه الى ك فخط ط ك
معلوم الوضع و اب معلوم الوضع فنقطة ك معلومة وكانت نقطتا ط ه معلومتين فخطا ك ه ه ط معلوما
القدر ونسبتهما كنسبة ز ه ه ح فهي معلومة وذلك ما اردناه له اذا اخرج من نقطة معلومة الى خط معلوم
الوضع خط وقسم ذلك الخط على نسبة معلومة واخرج من موضع القسمة خط موازٍ للخط المعلوم الوضع فهو معلوم



الوضع وليكن النقطة ا والخط المعلوم الوضع ب ج والخط الخارج اليه ا د ولنقسم على ه
حتى يكون ا ه الى ه د معلومة ولنخرج منه ه ز ح موازيا لـ ب ج نقول فهو معلوم الوضع ونعلم على ب ج نقطة معلومة
وهي ط ونصل ط ك ا وهو معلوم وقد انقسم على ك على نسبة معلومة فنقطة ك معلومة فخط ز ح المار بها موازيا
لـ ب ج المعلوم الوضع معلوم الوضع وذلك ما اردناه لو اذا وصل بين متوازيين معلومي الوضع خط وقسم على نسبة
معلومة واخرج به من موضع القسمة خط موازٍ لهما فهو ايضا معلوم الوضع فليكن الخطان اب ج د والواصل بينهما



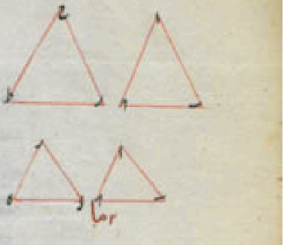
ه ح وهو مقسوم على ط على القسمة المعلومة والخارج من ط على موازاتهما ط ك نقول فهو معلوم
الوضع ونعلم على خطي اب ج د نقطتين معلومتين كيف كانتا وهما ل م ونخرج ل ق م فخط ل م معلوم لكون نهايتيه
معلومتين ونسبة ل ق الى ق م معلومة لكونها كنسبة ح ط الى ط ه المعلومة فخط ق م معلوم ونقطة ق معلومة فخط ط ك
المار بها على موازاة خط معلوم الوضع معلوم الوضع وذلك ما اردناه لز اذا وصل بين متوازيين معلومي الوضع
خط وزيد فيه خط نسبته اليه معلومة واخرج من طرف الخط المخرج خط متواز للمتوازيين كان ذلك الخط



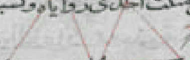
ايضا معلوم الوضع فليكن المتوازيان اب ج د والواصل بينهما ه ز والمزيد فيه ز ح على ان نسبة
ه ز الى ز ح معلومة والمخرج من ح على موازاة اب ج د خط ط ك نقول فهو معلوم الوضع ولنعلم على اب ج د نقطتين
معلومتين وهما ل م ونصل ل م وننفذه الى ك فلكون ل م معلومتين يكون خط ل م معلوما ونسبة ل م الى م ك كنسبة
ه ز الى ز ح المعلومة ثم م ك معلوم ونقطة م معلومة فنقطة ك معلومة و ط ك مار بها على موازاة اب ج د المعلومي
الوضع فهو ايضا معلوم الوضع وذلك ما اردناه لح كل مثلث اضلاعه معلومة القدر فهو معلوم الصورة وليكن
المثلث ا ب ج ونضع خطا معلوم الوضع وهو د ز ونجعل د نقطة معلومة ونفصل د ه مساويا لـ ب ج فلان د ه معلوم
القدر واحدى نهايتيه معلومة فالنهاية الاخرى وهي ه معلومة ونعمل على د ه زاويتين تساويان زاويتي ب ج
وهما زاويتا [illegible] فيبقى زاوية [illegible] مساوية لزاوية [illegible] ويكون زوايا مثلثي [illegible]



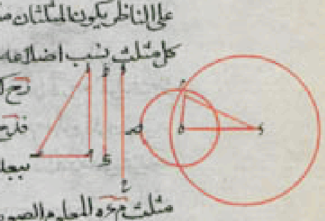
[illegible] النظائر متساوية ونسبة اب الى ب ج المعلومة كنسبة [illegible] الى [illegible] المعلوم
ونرسم على مركز [illegible] ببعد [illegible] دائرة [illegible] فهي موضوعة لان مركزها معلوم ونصف قطرها معلوم القدر ونرسم
عليه ببعد [illegible] دائرة [illegible] ونبين ايضا انها موضوعة فنقطة ح تقاطعهما معلومة وكانت نقطتا [illegible] معلومتين
فضلعا [illegible] معلوما الوضع والقدر وزوايا مثلث اب ج مساوية لزوايا مثلث [illegible] كل النظيرة فزواياه
اب ج معلومة وكانت نسب اضلاعه معلومة فمثلث اب ج معلوم الصورة وذلك ما اردناه وعلى وجه اخر ٢ لط
لنا ان نرسم مثلث [illegible] على ان اضلاعه مساوية لاضلاع مثلث اب ج كل النظير فيكون زواياهما المتناظرة



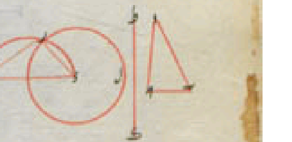
متساوية فاذن مثلث ا ب ح معلوم الصورة لان عملنا شبيها به وذلك ما اردناه كل مثلث زواياه معلومة فهو
معلوم الصورة وليكن المثلث ا ب ح ونضع خطا معلوما القدر والوضع هو خط د ه ونعمل على نقطة د زاوية مثل زاوية
ب المعلومة وعلى نقطة ه زاوية مثل زاوية ح المعلومة فيكون خط د ز معلوم الوضع فنقطة ز معلومة وكانت
نقطتا د ه معلومتين فاضلاع مثلث د ز ه معلومة القدر والوضع وزواياه مثل زوايا مثلث ا ب ح فمثلث ا ب ح
معلوم الصورة لانا عملنا مثلثا شبيها به وذلك ما اردناه كل مثلث احدى زواياه ونسبة احد الضلعين المحيطين



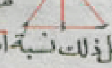
بها الى الآخر معلومتان فهو معلوم الصورة وليكن المثلث ا ب ح والمعلوم منه زاوية ب
ونسبة ا ب الى ب ح ونضع خط د ه معلوم الوضع والقدر ونعمل على زاوية د مثل زاوية ب فهي معلومة ونجعل
نسبة د ه المعلوم الى د ز كنسبة ب ح الى ب ا المعلومة ونصل ه ز واد معلوم ونقطة د معلومة فنقطة ز معلومة
وكانت نقطة ه معلومة فخطوط د ه ز ه معلومة ولان زاويتي ب د متساويتان واضلاعهما المحيطة بهما متناسبة
على النظير يكون المثلثان متشابهين ومثلث د ز ه معلوم الصورة فمثلث ا ب ح معلوم الصورة وذلك ما اردناه
كل مثلث نسب اضلاعه معلومة فهو معلوم الصورة فليكن المثلث ا ب ح ونضع خطا معلوما وهو د ه ونجعل نسبة د ه الى



د ح كنسبة ب ح الى ب ا المعلومة ونسبة د ه الى ه ك كنسبة ب ح الى ح ا المعلومة ود ه معلوم
فد ح ه ك معلومان ونرسم على مركز د المعلوم ببعد د ح المعلوم دائرة ح م ط وعلى مركز ه المعلوم
ببعد ه ك المعلوم دائرة ح ص ط فهما معلومتا الوضع فنقطة م معلومة ونصل د م ه م فيكون
مثلث م د ه المعلوم الصورة لكون اضلاعه معلومة الوضع والقدر شبيها بمثلث ا ب ح لكون اضلاعهما النظاير
على نسبة واحدة فمثلث ا ب ح معلوم الصورة وذلك ما اردناه كل مثلث قايم الزاوية نسبة احد ضلعي احدى
زاويته الحادتين الى الآخر معلومة فهو معلوم الصورة فليكن المثلث ا ب ح وزاوية القائمة ا والمعلوم نسبة ا ح



الى ب ح ونضع خطا معلوم القدر والوضع وهو د ه ونرسم عليه نصف دائرة د ز ه فهي معلومة الوضع ونجعل
نسبة د ه المعلوم الى ه ك كنسبة ب ح الى ح ا المعلومة فه ك معلوم ونرسم على مركز ه وببعد ه ك دائرة ز ل
فهي معلومة الوضع ايضا فنقطة ز معلومة ونصل د ز ه ز فمثلث د ز ه معلوم الصورة ونسبة ح ب الى ب ا كنسبة
د ه الى ه ز اعني ه ك وزاويتا ا ز القائمتان متساويتان وزاويتا ح ه الباقيتين اصغر من قائمتين فمثلثا ا ب ح د ز ه
متشابهان فمثلث ا ب ح ايضا معلوم الصورة وذلك ما اردناه كل مثلث احدى زواياه ونسبة احد ضلعيه
المحيطين بزاوية اخرى الى الآخر معلومتان فهو معلوم الصورة وليكن المثلث ا ب ح والمعلوم زاوية ا ونسبة



ا ب الى ب ح ونخرج من ب على ا ح عمود ب د فمثلث ا ب د القائم الزاوية معلوم الصورة لان زاوية ا
معلومة وزاوية د قائمة وزاوية ب الباقية معلومة ويكون لاجل ذلك نسبة ا ب الى ب د معلومة و
كانت نسبة ا ب الى ب ح معلومة ففي مثلث ب د ح القائم الزاوية نسبة ب د الى ب ح معلومة فهو ايضا معلوم
الصورة فزاوية ب ح د معلومة وكانت زاوية ا معلومة فمثلث ا ب ح معلوم الصورة لكون زواياه معلومة
وذلك ما اردناه اقول ان كانت زاوية ا المعلومة منفرجة فالحكم كما ذكر اما ان كانت حادة فينبغي ان تعلم
ان زاوية ح ب د هي حادة ام ليست بحادة وذلك لانها ان كانت حادة وقع عمود ب د داخل المثلث وان كانت
منفرجة وقع خارجه وكان المثلث مع كون زاوية ا بحالها ونسبة ا ب الى ب ح بحالها صورتان لانه تارة يكون
جزءا

جزءا من المثلث القايم الزاوية وتارة يكون المثلث القايم الزاوية جزءا منه كل مثلث احدى زواياه ونسبة
ضلعيها معا الى وترها معلومتان فهو معلوم الصورة فليكن المثلث ا ب ح والمعلوم زاوية ب ا ح ونسبة ب ا ح جميعا



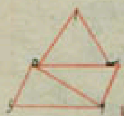
الى ب ح ونخرج ب ا ونجعل ا د مثل ا ح ونصل د ح ففي مثلث ب د ح زاوية د التي هي نصف
زاوية ب ا ح المعلومة معلومة ونسبة د ب الى ب ح معلوم فمثلث ب د ح معلوم الصورة وزاوية ب معلومة
وفي مثلث ا ب ح زاويتا ا ب معلومتان فاذن هو معلوم الصورة وذلك ما اردناه وبوجه آخر ننصف زاوية



ا بخط ا د فيكون نسبة ا ح الى ا ب كنسبة د ح الى د ب وبالتركيب والابدال نسبة ح ا ا ب معا الى ح ب كنسبة
ب ا الى ب د ففي مثلث ا ب د زاوية ب ا د نصف الزاوية المعلومة معلومة ونسبة ا ب الى ب د معلومة فهو
معلوم الصورة وزاوية ب معلومة وكانت زاوية ب ا ح معلومة ففي مثلث ا ب ح زاويتان معلومتان
فهو معلوم الصورة وذلك ما اردناه كل مثلث احدى زواياه ونسبة ضلعين من اضلاعه معا التي ضلعين



كانا الى الثالث معلومتان فهو معلوم الصورة فليكن في مثلث ا ب ح زاوية ب
ونسبة ضلعي ح ا ا ب معا الى ب ح معلومتان فنخرج ح ب ونجعل ا د مثل ا ح ونصل د ح ففي مثلث د ح ب زاوية
ب ونسبة د ب الى ب ح معلومتان فهو معلوم الصورة فزاوية د معلومة وضعفها زاوية ب ا ح معلومة ففي
مثلث ا ب ح زاويتان معلومتان فهو معلوم الصورة وذلك ما اردناه لنا ان نقسم كل شكل مستقيم الخطوط معلوم



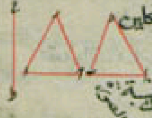
الصورة كانا الى مثلثات معلومة الصورة فليكن الشكل ا ب ح د ه ونصل فيه ب ه ه ح فمثلث ا ب ه معلوم الصورة
لكون زاوية ا ونسبة ا ب الى ا ه معلومتين وتصير زاوية ا ب ه معلومة فيبقى زاوية ه ب ح معلومة ولكون نسبة
ا ب الى كل واحد من ب ه ب ح معلومتين يكون نسبة ه ب الى ب ح معلومة فيكون مثلث
ايضا معلوم الصورة وكذلك القول في مثلث ه ح د فاذن المثلثات جميعها معلومة الصورة وذلك ما اردناه
اذا رسم على خط واحد مثلثان معلوما الصورة فنسبة احدهما الى الآخر معلومة وليكن الخط ا ب والمثلثان
ا ح ب ا د ب ونخرج من نقطتي ا ب عمودي ه ا ز ح ب ط ومن نقطتي ح د خطي ه ح ز ط د موازيين لا ب فيتم متوازي



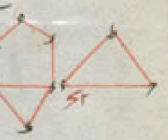
اضلاع ه ب ط ب ويكون في مثلث ا ه ح القائمة الزاوية لكون زاوية ه ا ح الباقية من زاوية
ح ا ب بعد نقصانها من قائمة معلومة ذا زاوية ه قائمة نسبة ا ح الى ا ه معلومة وكانت الى
ا ب معلومة فنسبة ا ب الى ا ه معلومة وكذلك الى ا ز ايضا معلومة فنسبة ه ا الى ا ز اعني سطح ه ب الى سطح ط ا
بل نسبة نصفيهما اعني المثلثين معلومة وذلك ما اردناه اذا رسم على خط شكلان مستقيما الخطوط معلوما الصورة



كيف كانا فان نسبة احدهما الى الآخر معلومة وليكن الخط ا ب واحد الشكلين ا ب ح د ه والآخر ب ا ز ونقسم الا
الى المثلثات معلومة هي ح د ه ح ب ب ه ا فنسبة مثلث ح د ه الى مثلث ه ح ب معلومة و
نسبة مثلث ه ح ب الى مثلث ه ا ب ايضا معلومة فنسبة جميع ح ا ب ه الى مثلث ه ا ب الذي نسبته
الى مثلث ز ا ب معلومة معلومة فنسبة جميع ا ح د ه ب الى مثلث ز ا ب معلومة وذلك ما اردناه كل شكلين



متشابهين رسما على خطين نسبة احدهما الى الآخر معلومة فان نسبة احد الشكلين الى الآخر معلومة
فليكن الخطان ا ب ح د والمرسومان عليهما ا ب ه ح د ز وليكن نسبة ا ب الى ح د كنسبة ح د الى ط فلان نسبة
ا ب الى ح د معلومة يكون نسبة ا ب الى ط اعني نسبة الشكل الى الشكل معلومة وذلك ما اردناه كل شكلين معلومي



كيف كان رسمنا على خطين نسبة احدهما الى الآخر معلومة فان نسبة احد الشكلين الى الآخر معلومة وليكن اب جد
والشكلان ا ر ح ب ه ط ه ونرسم على ان شكلا شبيه شكل ح ط ى وهو ا ك ب ولان نسبة
الى كل واحد من الشكلين معلومة يكون نسبة احد الشكلين الى الآخر معلومة وذلك ما اردناه كل شكل معلوم

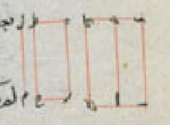


الصورة يكون احد اضلاعه معلوم القدر فهو معلوم القدر وليكن الشكل اه ح ب و ضلعه
المعلوم القدر اب ونرسم اليه مربع ار فهو معلوم القدر والقدرة ويكون نسبة الشكل الشكل اليه معلومة
فالشكل معلوم القدر وذلك ما اردناه اذا كان شكلان معلوما الصورة متشابهان ونسبة ضلع من احدهما
الى ضلع من الآخر معلومة فان نسبة اضلاعهما بعضها الى بعض معلومة فليكن الشكلان اب و د ح ط والمعلوم

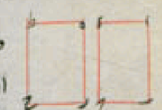


نسبة اب الى د ح فلان نسبة الى كل واحد ب ح ر ح معلومة يكون نسبة ب ح الى ر ح معلومة
ولان نسبة ر ح الى كل واحد من ب ح ر ح ط معلومة يكون نسبة ب ح الى ح ط معلومة وكذلك في الباقية
ذلك ما اردناه كل شكلين معلومي الصورة نسبة احدهما الى الآخر معلومة فان نسبة اضلاعهما بعضها الى

٢ نه



بعض معلومة فليكن الشكلان اب ح ه ر ح ط فان كانا متشابهين جعلنا ل م في النسبة ثالث الخطين ب ح ر ح ويكون نسبة
ب ح الى ل م الاول الى الثالث معلومة فيكون نسبة ب ح الى ر ح الاول الى الثاني ايضا معلومة وان
لم يكونا متشابهين رسمنا على ب ح شكل ب ك شبيها بسطح ه ح فيكون نسبة سطح آخر الى كل واحد من سطحي ب ك
ه ح معلومة ويكون نسبة سطح ب ك الى سطح ه ح معلومة فيكون كما مر نسبة ب ح الى ر ح معلومة وكانت نسبة
ب ح الى ب ا معلومة ونسبة ر ح الى ه ر معلومة فنسبة ب ا الى ه ر معلومة وكذلك في الباقية وذلك ما
اردناه نو اضلاع السطوح المعلومة القدر والصورة معلومة فليكن الجسد شكلها معلوم القدر والصورة
فنضع ر ح معلوم القدر ونرسم عليه شكل ه ح شبيها بشكل اب ح ه فهو معلوم القدر والقدر



ونسبة اح الى ه ح معلومة لكونهما معلومي القدر فنسبة اضلاع احدهما الى اضلاع الآخر معلومة واضلاع ه ح معلومة
القدر فاضلاع شكل الجسد معلومة القدر وذلك ما اردناه نر كل سطحين متوازيي الاضلاع متساوي الزوايا
النظائر فنسبة احدهما الى الآخر معلومة فان نسبة ضلع من الاول الى النظير له من الثاني كنسبة ضلع آخر من الثاني

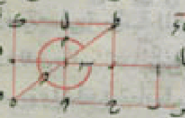


الى خط نسبة الى نظيره ذلك الضلع من الاول كنسبة السطح الثاني الى السطح الاول فليكن السطحان اب ح ه ر ح ط و
زاويتا ب ح متساويتين ونخرج اب ونجعل نسبة ب ح الى نظيره وهو ر ح كنسبة ر ه الى ب ك
ونتمم سطح ح ك فيكون مساويا لسطح ه ح لتساوي زاويتي ب ه وتكافي الاضلاع المحيطة بهما ويكون نسبة ب ح الى ر ح
كنسبة ه ر الى ب ك و ب ك هو الخط الذي نسبة الى اب هو نظيره ر كنسبة سطح ه ح الى سطح اح فاذن نسبة ب ح الى ر ح
كنسبة ه ر الى الخط نسبة الى اب كنسبة سطح ه ح الى سطح اح وذلك ما اردناه غ اذا اضيفت الى خط معلوم على زاوية



معلومة سطح معلوم فان الضلع الحادث معلوم وليكن الخط المعلوم ا ه والسطح المعلوم اح والزاوية
المعلومة زاوية ه اب والضلع الحادث اب فنقول انه معلوم ونرسم على ا ه مربع ا ه فيكون معلوم
القدر والقدرة ونخرج ر ا و ب ح على الاستقامة الى ان يتم سطح ا ء المساوي لاح فيكون ايضا معلوما ونسبة مربع ا ه اليه المعلوم
كنسبة ر ا بل ا ء الى اح فنسبة ا ء الى اح معلومة لكون كل واحدة من زاويتي ب ا ح ا ء معلومة وزاوية اح ب
قائمة فمثلث ا ب ح معلوم القدرة ونسبة اح الى اب معلومة وكانت نسبة ا ء الى اح معلومة فنسبة ا ء المعلوم الى اب
معلومة

معلومة فاب معلوم وذلك ما اردناه ط اذا اضيفت الى خط معلوم سطح معلوم ينقص عن تمامه سطح معلوم الصورة
متوازي الاضلاع فان اضلاع السطح الناقص معلومة فليكن السطح ا ح ه والخط ا ب والسطح الناقص المعلوم الصورة



كسطح ه ء فنقول ان ضلعي ح ه ه ء معلومان فننصف ب ه على ح ونرسم على ه ح سطح ح ك
شبيها بسطح ه ء فهو معلوم الصورة كسطح ه ء و ه ح معلوم فح ك معلوم و سطحا ك ح ه ء
على قطر واحد وهو ه ط ونخرج ح ه الى ل فك ء مثل ح ه و ه ء مشترك فعلم ك س مثل اح
المعلوم القدر فالعلم معلوم القدر ويبقى ط ه معلوم القدر وكان معلوم الصورة لانه شبيه ه ء فقد اضيف ح ط معلوم
و ه ح معلوم فح ه معلوم ونسبة الى ح ه معلومة فح ء ايضا معلوم وذلك ما اردناه س اذا اضيفت الى خط معلوم



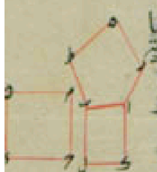
سطح معلوم تزيد على تمامه سطحا متوازي الاضلاع معلوم الصورة فان اضلاع السطح الزائد معلومة فليكن
السطح المعلوم اب ح ه والخط المعلوم ب ه والسطح الزائد المعلوم الصورة ح ه فنقول ان ضلعي ح ر ر ه
معلومان فننصف ا ه على ح ونرسم على ه ح سطح ه ط شبيها به ح فيكون معلوم الصورة والقدر معلوم
القدر لكونه على ه ح المعلوم ونخرج ح ه ط و نتمم الشكل ويتبين ان سطح اح المعلوم مساو للعلم م ر ك فهو ايضا معلوم
وجميع سطح ك ل معلوم فك ح معلوم فح ر الباقي معلوم ونسبة الى ه ر معلومة فه ر ايضا معلوم وذلك ما اردناه



سا اذا كان سطح متوازي الاضلاع معلوم القدر والصورة وزيد عليه او نقص منه علم معلوم كان كل واحد
من اضلاع العلم معلوما فليكن اولا السطح المعلوم القدر والصورة سطح اب ح ه والعلم المزيد عليه علم ح ك ه ط
ر ح معلوم القدر لان جزئيه معلومان وهو معلوم الصورة لانه شبيه اب ح ه فضلعاه ر ح ر ح معلومان و
ضلعا ح ب ح ه معلومين فضلعا ب ر ه ح الباقيان وهما ضلعا العلم معلومان ثم ليكن السطح المعلوم القدر والصورة
سطح ح ر والعلم المعلوم المنقوص منه علم ه فتبقى سطح ب ه معلوم القدر لانه فضل معلوم على معلوم ومعلوم الصورة
لانه شبيه سطح ح ر فضلعا ح ب ح ه معلومان ويبقى ضلعا ب ر ه ح ضلعا العلم معلومين وذلك ما اردناه
سب اذا اضيف الى احد اضلاعه شكل معلوم الصورة سطح متوازي الاضلاع على زاوية معلومة وكانت نسبة
الشكل الى الشكل معلومة فان السطح معلوم الصورة فليكن الشكل المعلوم اب ح ه ر والسطح المضاف الى ضلع ح ه منه

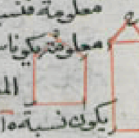


سطح ح ر ح ه والزاوية المعلومة زاوية ا ح ر فنخرج ب ح الى ط ومن ه ء كل موازيا لب ط ومن ب ب ك موازيا
لح ه ونخرج ر ح الى ط ولان نسبة ب ح الى ح ه وزاوية ب ح ه معلومتان يكون سطح ب ح ه ك معلوم
الصورة ولان شكل اب ح ه ه و سطح ب ح ا ك المعلومي الصورة على خط واحد يكون نسبة احدهما
الى الآخر معلومة وكانت نسبة شكل اب ح ه ه الى سطح ح ا ح ء معلومة فنسبة سطح ك ح الى سطح ح ر بل الى سطح
اعني نسبة ب ح الى ح ط معلومة ونسبة ب ح الى ح ه معلومة وزاويتا ح ط ه ح ر معلومتان فزاوية ر ح ط الباقية
معلومة وكانت زاوية معلومة فمثلث ح ط ر معلوم الصورة ونسبة ح ط الى ح ر معلومة وكانت نسبة ح ه
الى ح ط معلومة فنسبة ه ح الى ح ر معلومة وكانت زاوية ر ح ه معلومة فسطح ه ر معلوم الصورة وذلك ما

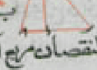


اردناه سج اذا رسم على احد خطين نسبتهما معلومة شكل معلوم الصورة وعلى الآخر متوازي اضلاع معلوم الزاوية
وكانت نسبتيهما معلومة كان السطح معلوم الصورة فليكن الخطان اب ح ه ونسبة اب الى ح ه معلومة و
عمل على اب شكل اب ط ه فهو معلوم الصورة وعلى ح ه متوازي اضلاع ح ر وزاوية المعلومة

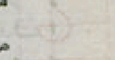
زاوية المعلومة حـ ر و نسبة الشكل الى السطح معلومة فنقول ان سطح م و معلوم الصورة ونعمل على ا ب سطح ال شبيها
بسطح م و وكان نسبة ا ب الى حـ ر معلومة فنسبة سطح ال الى سطح م و معلومة ونسبة سطح م و الى الشكل ا ب حـ د ر
معلومة فنسبة الشكل الى السطح ال معلومة لانه قد عمل على خط شكل وسطح على زاوية معلومة ونسبة الشكل الى السطح
معلومة فيكون السطح ال معلوم الصورة فسطح م و الشبيه به معلوم الصورة وذلك ما اردناه يز لنعمل على خط حـ ر سطحا



المعلوم الصورة كيف كان فلان سطحا ا ب حـ د حـ و المعلومي الصورة على خطين نسبتهما معلومة وهما
يكون نسبة ه ا الى حـ و معلومة وكانت نسبة ه ا ب الى سطح حـ ز معلومة فنسبة حـ و الى السطح حـ ز معلومة
على خط حـ و معلوم الصورة وذلك ما اردناه يح اذا كانت زاوية حادة معلومة من مثلث فان نسبة الباقي
بعد نقصان مربع وترها من مربعي ضلعيها الى المثلث معلومة فليكن زاوية ب من مثلث ا ب حـ حادة ونخرج
من ا عمود ا د على ب حـ فالحاصل ان نسبة ضعف سطح حـ ب في ب د الى المثلث معلومة وذلك لان مثلث ا ب د
معلوم الصورة لكون زاوية ب معلومة وزاوية ا د ب قائمة ونسبة



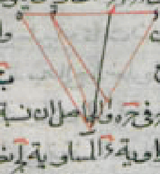
ب د الى د ا بل نسبة ب د
في ب حـ الى د ا في ب حـ معلومة فاذن نسبة ضعف المقدم وهو الباقي بعد النقصان مربع ا حـ من مربعي ا ب ب حـ
الى نصف التالي وهو المثلث معلومة وذلك ما اردناه يط اذا كانت زاوية منفرجة من مثلث معلومة فان
نسبة فضل مربع وترها على مربعي ضلعيها الى المثلث معلومة فليكن زاوية ا ب حـ المنفرجة من مثلث ا ب حـ
معلومة ونخرج من ا عمود ا د



ونخرج حـ ب الى د فالحاصل ان نسبة ضعف سطح د ب في ب حـ الى المثلث
معلومة وذلك لان مثلث ا د ب معلوم الصورة لكون زاوية ا ب د تمام المنفرجة من قائمتين معلومة
وزاوية د قائمة فنسبة ب د الى ا د معلومة وهي نسبة سطح ب د في ب حـ الى سطح ا د في ب حـ فاذن نسبة ضعف
المقدم وهو فضل مربع ا حـ على مربعي ا ب ب حـ الى نصف التالي وهو المثلث معلومة وذلك ما اردناه ك اذا كانت
زاوية من مثلث معلومة فان نسبة سطح احد ضلعيها في الآخر الى المثلث معلومة فليكن زاوية ا من مثلث



ا ب حـ معلومة ونخرج من ب عمود ب د على ا حـ و يكون ب ا د معلوم الصورة كما مر ونسبة ب ا الى ب د
التي هي نسبة ب ا في ا حـ اعني سطح احد ضلعي زاوية ا في الآخر الى ب د في ا حـ اعني ضعف المثلث معلومة فاذن نسبة
ذلك السطح الى المثلث معلومة وذلك ما اردناه كا اذا كانت زاوية من مثلث معلومة فان نسبة فضل مربع
مجموع ضلعيها على مربع وترها الى المثلث معلومة فليكن زاوية ب ا حـ من مثلث ا ب حـ معلومة ونخرج ب ا ونجعل
ا د مثل ا حـ ونصل حـ د ونخرجه ومن ب ب ه موازيا لـ ا حـ الى ان يلتقي د ه على ه فلان ا د ا حـ متساويان يكون زاوية ا



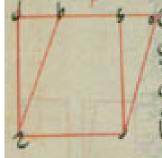
اعني زاوية ب ه د مساوية لزاوية ب د ه فمثلث ب ه د متساوي الساقين ونخرج فيه
ب حـ من رأسه الى القاعدة كيف اتفق فلاجل ذلك يكون سطح د حـ في حـ ه مع مربع ب حـ مساويا
لمربع ب ه فنفضل مربع ب د اعني مربع مجموع ضلعي ب ا ا حـ على مربع ب حـ وهو سطح د حـ في حـ ه والحاصل ان نسبة سطح د حـ
في حـ ه الى المثلث ا ب حـ معلومة وذلك لان مثلث د ا حـ معلوم الصورة لكون زاوية د المساوية لنصف زاوية
ب ا حـ المعلومة فيصير نسبة حـ ا الى ا د معلومة ونسبة مربع حـ د الى مربع د ا التي هي كنسبة سطح د حـ في حـ ه الى السطح
في ا ب اعني سطح حـ ا في ا ب معلومة وكانت سطح حـ ا في ا ب الى المثلث معلومة فاذن نسبة سطح د حـ الى المثلث
معلومة وذلك ما اردناه كب اقول انما كان سطح د حـ في حـ ه مع مربع ب حـ مساويا لمربع ب ه لانا اذا اخرجنا من ب

عمود

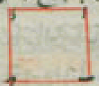
عمود ب ر على د ه كان خط د ه قد نصف على ر وقد زيد عليه فسطح د حـ في حـ ه مع مربع ا ر تساوي ر ه ونجعل مربع ب ر مشتركا
فيصير سطح د حـ في حـ ه مع مربع ر حـ و ر ب اعني مربع ب حـ مساويا لمربعي ر ب ر ه اعني مربع ب ه بل ب ه وانما كان نسبة مربع
حـ د الى مربع د ا كنسبة سطح د حـ في حـ ه الى سطح د ا في ا ب لان نسبة ا حـ الى حـ ه كانت كنسبة د ا الى ا ب من جهة موازاة
ا حـ لـ ب ه فنسبة مربع د حـ الى سطح د حـ في حـ ه كنسبة مربع د ا الى سطح د ا في ا ب واذا ابدلنا كان كما ذكرنا كج اذا
كان سطحان متوازيي الاضلاع متساويي الزوايا نسبة احدهما الى الآخر ونسبة ضلع من احدهما الى ضلع من الآخر
معلومتان كانت نسبة الضلع الثاني من الاول الى الضلع الثاني من الآخر ايضا معلومة فليكن السطحان ا ب حـ د



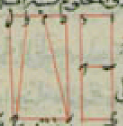
ه ر ح ط والمعلوم نسبة ضلع ب حـ الى الضلع ر ح ونخرج ا ب ونجعل نسبة ب حـ الى ر ح
كنسبة ه ر الى ب ك ونتمم سطح حـ ك فيكون مساويا للسطح ه ح ولكون نسبة سطح ا حـ الى سطح ه ح معلومة يكون نسبة
سطح ا حـ الى سطح حـ ك اعني نسبة ا ب الى ب ك معلومة وكانت نسبة ه ر الى ب ك معلومة فنسبة ا ب الى ه ر معلومة
وذلك ما اردناه كد اذا كان سطحان متوازيي الاضلاع مختلفا الزوايا معلوما هما نسبة احدهما الى الآخر ونسبة
ضلع من احدهما الى ضلع من الآخر معلومتان فان نسبة الضلع الباقي من الاول الى الضلع الباقي من الآخر معلومة فليكن



السطحان ا ب حـ د و ه ر ح ط والمعلوم نسبة ضلع ب حـ الى الضلع ر ح فلنرسم على ر ح زاوية ح ر ك مثل زاوية حـ ب ا ونخرج
ط ه من ح ل موازيا لـ ر ك



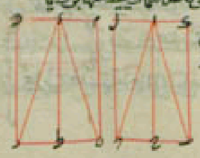
فنتمم سطح ك ح ل المساوي لسطح ه ر ح ط ويكون متساوي
الزوايا لسطح ا ب حـ د فيكون نسبة ا ب الى ر ك معلومة ولكون زاويتي ه ر ك معلومتين
يكون مثلث ر ه ك معلوم الصورة ونسبة ر ك الى ر ه معلومة فاذن نسبة ا ب الى ه ر معلومة وذلك ما اردناه
كه اذا كان سطحان متوازيا الاضلاع زواياهما معلومة متساوية كانت او مختلفة ونسبة اضلاعهما بعضها
الى بعض معلومة فان نسبة احد الضلعين الى الآخر معلومة فليكن السطحان ا ب حـ د و ه ر ح ط والمعلوم نسبة ا ب الى ه ر



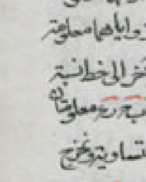
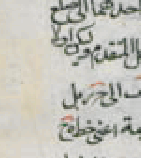
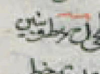
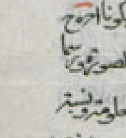
ونسبة ب حـ الى ر ح وليكن اولا زاويتا ا ب حـ ه ر ح متساويتين فنخرج ا ب ونجعل نسبة ب حـ
الى ر ح المعلومة كنسبة ه ر الى ب ك فيكون نسبة ه ر الى ب ك معلومة وكانت نسبة ه ر الى
ا ب معلومة فنسبة ا ب الى ب ك اعني نسبة ا حـ الى سطح حـ ك بل الى سطح ه ر ح ط ثم ليكن الزاويتان مختلفتين وترسم
على زاوية ر ح م مثل زاوية حـ ب ا ونتمم سطح م ر ح ل فيكون مساويا للسطح ه ر ح ط ولكون زاويتي ه ر م ر ه م
معلومتين يكون مثلث ه ر م معلوم الصورة ونسبة ر م الى ر ه معلومة وكانت نسبة ا ب الى ه ر معلومة فنسبة
ا ب الى ر م معلومة وكانت نسبة ب حـ الى ر ح معلومة فيكون نسبة سطح ا حـ الى سطح م ح كما بينا معلومة وهي
كنسبته الى سطح ر ط فهي معلومة وذلك ما اردناه كو كل مثلثين زواياهما معلومة متساوية كانت او مختلفة ونسبة
اضلاعهما بعضها الى بعض معلومة فان نسبة احدهما الى الآخر معلومة فليكن المثلثان ا ب حـ ا ه ر ونتمم سطحي ا ح ه ط
المتوازيي الاضلاع فيكون زواياهما معلومة ونسبة



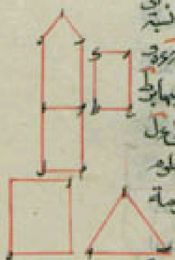
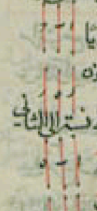
اضلاعهما بعضها الى بعض معلومة فيكون
نسبة احد السطحين الى الآخر معلومة وكذلك نسبة نصفيهما اعني المثلثين وذلك ما اردناه كز اذا كان
مثلثان نسبة قاعدة احدهما الى قاعدة الآخر ونسبة احد الخطين اللذين يخرجان من طرفيهما الى قاعدتيهما ويحيطان بزوايا معلومة
متساوية كانت او مختلفة الى الآخر معلومتان كانت نسبة احد المثلثين الى الآخر معلومة فليكن

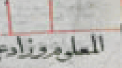
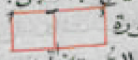
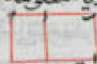


المثلثان ا ب حـ د ه ر ونسبة ب حـ الى ه ر معلومة وقد اخرج من نقطتي ا د خطا ا ط د ط

الى القاعدتين وامطالع قاعدتي ب ح ه ر بزوايا عند نقطتي ح ط معلومة اما متساوية او مختلفة وليكن اح الى
ط معلومة فنقول نسبة مثلث ا ب ح الى مثلث ح ه ر معلومة ونتمم سطحي ك ح م ر المتوازيي الاضلاع على ان ب ح
يكون موازيا لـ ح ا و ح م لـ ط ء فيكون نسبة سطح ك ح الى السطح م ر معلومة لكون زواياهما ونسب اضلاعهما معلومتين
وكذلك نسبة نصفهما اعني المثلثين وذلك ما اردناه عـ اذا كان سطحان متوازيا الاضلاع وزواياهما معلومة

متساوية او مختلفة وكانت نسبة ضلع من احدهما الى ضلع من الآخر كنسبة الضلع الباقي من الآخر الى الخط نسبة
الى الضلع الباقي من الاول معلومة فان نسبة احد السطحين الى الآخر معلومة وليكن ا ب ح ء وزاويتا ا و ه ب ر معلومتين
ونسبة ه ب الى ر ح كنسبة ح ر الى الخط نسبة الى ه ا معلومة وليكن زوايا السطحين متساوية ونخرج
ا ه الى ح ونجعل نسبة ب ه الى ر ح كنسبة ح ر الى ه ح ونتمم ب ح فيكون مساويا السطح ح ء ونسبة ا ه الى ه ح
معلومة فنسبة سطح ا ب الى السطح ب ح بل الى سطح ح ء معلومة ثم ليكن زوايا السطحين مختلفين ونعمل زاوية ب ه ط
مثل زاوية ر ه ونتمم سطح ب ط فيكون مساويا للسطح ا ب فمثلث ط ه ا معلوم الصورة لكون زواياه معلومة
ونسبة ه ب الى ر ح كنسبة ح ر الى الخط نسبة الى ه ا بل الى ط ه معلومة وسطحا ط ب ح ء متساويي الزوايا فنسبة سطح
ط ب الى السطح ح ء بل نسبة سطح ا ب الى السطح ح ء معلومة وذلك ما اردناه عه اذا كان سطحان متوازيي الاضلاع
نسبة احدهما الى الآخر معلومة وزواياهما معلومة متساوية كانتا او مختلفة فان نسبة ضلع من احدهما الى الضلع

من الآخر كنسبة الضلع الباقي من الآخر الى الخط نسبة الى الضلع الباقي من الاول معلومة ونعيد الشكل المتقدم وليكن اولا
سطحا ا ب ح ء متساويي الزوايا ونجعل ه ب الى ر ح كنسبة ح ر الى ه ح ونتمم سطح ب ح ونسبة ا ب الى ح ر بل
الى ب ح التي هي نسبة ا ه الى ه ح معلومة فنسبة ه ب الى ر ح كنسبة ح ر الى الخط نسبة الى ا ه معلومة اعني خط ه ح
ثم ليكن الزوايا المختلفة ونعمل سطح ط ب المساوية زواياها الزوايا ح ر فيكون نسبة ب ه الى ر ح كنسبة ح ر الى الخط
نسبة الى ط ه معلومة ولان نسبة ط ه الى ه ا معلومة لكون مثلث ط ه ا معلوم الصورة يكون نسبة ذلك الخط
الى ه ا ايضا معلومة فاذن على التقديرين نسبة ه ب الى ر ح كنسبة ح ر الى خط نسبة الى ا ه معلومة وذلك ما
اردناه والشكل كالمتقدم بعينه عو اذا كان مثلثان نسبة احدهما الى الآخر معلومة وزاويتان منهما معلومتان
كانتا متساويتين او مختلفتين فنسبة ضلع من احدهما الى نظيره من الآخر كنسبة ضلع آخر من الآخر الى الخط يكون
نسبة الى نظير ذلك الضلع من الاول معلومة فليكن المثلثان المعلوما النسبة ا ب ح و ء ه ر والزاويتان المعلومتان ا و
ء فنقول ان نسبة ا ب الى ء ه كنسبة ر ء الى الخط نسبة الى ا ح معلومة ولنتمم سطحي ا ح ر ط ونبين 
الحكم فيهما فنبين في المثلثين وذلك ما اردناه عز كل مثلث معلوم الصورة اخرج من راسه الى قاعدته خط
على زاوية معلومة فان نسبة ذلك الخط الى القاعدة معلومة فليكن المثلث ا ب ح والخط ا ء والمعلوم زاوية
ا ء ب وذلك لان مثلث ا ب ء معلوم الصورة ونسبة ا ء  الى ا ب معلومة وكانت نسبة ا ب الى
ب ح معلومة فاذن نسبة ا ء الى ب ح معلومة وذلك ما اردناه عح كل شكلين معلومي الصورة نسبة احدهما
الى الآخر معلومة فان نسبة ضلع من احدهما الى الضلع من الآخر اي ضلع كان معلومة فليكونا ا ح و ء ح
ونرسم على ب ح شكل ب ل شبيها بـ ه ح فهو ايضا معلوم الصورة ولان ا ح ب ل معلوما الصورة يكون سطحا 
على ب ح فنسبة ا ح الى ب ل معلومة وكانت نسبة ا ح الى ء ح معلومة فنسبة ب ل الى ء ح الشبيهتين معلومة ونسبة

اضلاعهما


اضلاعهما معلومة فنسبة ب ح الى ب ح معلومة وكذلك في الباقي وذلك ما اردناه عط كل سطح قايم الزوايا نسبة الى
شكل معلوم ونسبة ضلع منه الى الضلع من الشكل معلومتان فهو معلوم الصورة فليكن الشكل المعلوم ا ب ح ر ء
السطح القايم الزوايا ح ط ك والمعلوم نسبة الشكل الى السطح ونسبة ضلع ح ء الى الضلع ح ط ونعمل على ح ء سطحا شبيها بـ ح
وهو ح ل فنسبة ح ل الى ط ك معلومة لانهما شبيهان وعلى خطين نسبتهما معلومة وكانت نسبة ا ب ح ء ه الى ط ك
معلومة ولان ح ل على ضلع ح ء ونظيره ح م منه معلومة ونسبة الشكل الى السطح معلومة يكون ح ل معلوم
الصورة فط الشبيه به ايضا معلوم الصورة وذلك ما اردناه ف كل مثلث يكون زاوية منه معلومة
ونسبة سطح احد ضلعيه في الآخر الى مربع وترها معلومة فهو معلوم الصورة وليكن المثلث ا ب ح
والمعلوم منه زاوية ا وليكن سطح ء ه فضل مربع ضلعي ب ا ا ح معا على مربع ب ح فنسبة ء ه الى مثلث ا ب ح معلومة
ونسبة سطح ب ا في ا ح الى مثلث ا ب ح معلومة وكانت نسبة سطح ب ا في ا ح الى مربع ب ح معلومة فنسبة مربع ب ح
الى مثلث ا ب ح معلومة ونسبة مثلث ا ب ح الى السطح ء ه معلومة فنسبة سطح ء ه الى مربع ب ح معلومة واذا كانت
كانت نسبة جميع سطح ء ه مع مربع ب ح اعني مربعي ا ب ا ح معا الى مربع ب ح معلومة فنسبة جميع ب ا ا ح الى ب ح معلومة
وكانت زاوية ا معلومة فمثلث ا ب ح معلوم الصورة وذلك ما اردناه اقول هذا البيان خاص بالصورة
التي يكون زاوية ا منها حادة والدعوى عامة فينبغي ان يورد مع التركيب التفصيل ويجعل البيان عاما يشتمل الاقسام
ايضا فا اذا كانت ثلثة خطوط متناسبة وثلثة اخرى متناسبة وكانت نسبة الاطراف بعضها الى بعض معلومة

كانت نسبة الواسطة الى الواسطة معلومة فليكن ا ب ح متناسبة وكذلك ء ه ر ونسبتا ا الى ء و ح
الى ر معلومتين فنقول فيكون نسبة ب الى ه معلومة فلان سطحي ا في ح و ء في ر متوازيا
الاضلاع متساويا الزوايا ونسبة اضلاعهما معلومة فنسبة احد السطحين الى الآخر معلومة وهي نسبة مربعي ب و ه
نسبة ب الى ه معلومة وذلك ما اردناه فب اذا كانت اربعة خطوط متناسبة فنسبة الاول الى الخط نسبة الى الثاني
معلومة كنسبة الثالث الى الخط نسبة الى الرابع معلومة فليكن الخطوط ا ب ح ء ونسبة ا الى ب كنسبة ح
الى ء وليكن الخط الذي نسبة الى ب معلومة هو ه ونجعل نسبة ء الى ر كنسبة ه ب الى ه ونسبة ب
الى ه معلومة فنسبة ء الى ر معلومة ونسبة ا الى ب كنسبة ح الى ء ونسبة ب الى ه كنسبة ء الى ر فبالمساواة
نسبة ا الى ه كنسبة ح الى ر و ه هو الخط الذي نسبة الى ب معلومة و ر هو الخط الذي نسبة الى ء معلومة
فاذن صح ما ادعيناه وذلك ما اردناه اقول الاوضح ان يقال في الدعوى فنسبة الاول الى الخط نسبة الى الثاني
معلومة كنسبة الثالث الى الخط نسبة الى الرابع تلك النسبة حتى يطابق البرهان فج اذا كانت اربعة خطوط
اخذ منها ثلثة اي ثلثة كانت واخذ مع الثلثة خط رابع نسبة الى الخط الباقي من الاربعة معلومة وكانت
الاربعة الاخيرة متناسبة فان نسبة الخط الباقي من الاربعة الاولى الى الثالث منها كنسبة الثاني الى الخط نسبة
الى الاول معلومة فليكن الاربعة الاولى ا ب ح ء والثلثة الماخوذ منها ا ب ح  وهي مع رابع نسبة
الى ء معلومة وليكن ذلك الرابع ه متناسبة نسبة ا الى ب كنسبة ح الى ه فنقول ان نسبة ء الى ح كنسبة
الخط نسبة الى ا معلومة وذلك لان نسبة سطح ا في ه الى سطح ب في ح معلومة ونسبة ه الى ء معلومة فنسبة ء
في ا الى ا في ا معلومة فنسبة ء في ا الى ب في ح ايضا معلومة فنسبة ء الى ح كنسبة ب الى الخط نسبة الى ا معلومة وذلك

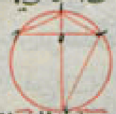
ما اردناه اقول ينبغي في الدعوي ان يقال ان نسبة الخط الباقي من الاربعة الاولى الى الثالث منها كنسبة الباقي الى الخط فنسبة
الى الاول هي النسبة المعلومة المذكورة اعني نسبة الرابع الماخوذ الى الباقي من الاربعة الاولى فان نسبة ء الى ح كنسبة
خط الى خط نسبة الى ... كنسبة ه الى ع فد اذا احاط خطان فضل احدهما على الاخر معلوم بسطح معلوم على زاوية معلومة
فكل واحد منهما معلوم فليكن الخطان اب بج ويحيطا بزاوية ب المعلومة ونتمم سطح اج وهو معلوم وليكن فضل
بج على اب هو دج وهو معلوم فسطح اه معلوم الصورة وسطح اج معلوم وقد اضيف الى خط دج 
المعلوم وزاد على تمامه سطحا معلوم الصورة اعني سطح اه فاب به معلومان فاب بج معلومان وذلك ما
اردناه فه اذا احاط خطان مجموعهما معلوم بسطح معلوم على زاوية معلومة فكل واحد منهما معلوم فليكن الخطان
اب بج ويحيطا بسطح اج على اب بج المعلومين ونخرج بج ونجعل به مثل با ونتمم سطح اه فلان اب مثل به و
زاوية ابه معلومة سطح اه معلوم الصورة  واب بج معا اعني هج معلوم وقد اضيف سطح
اج المعلوم ونقص عن تمامه سطح اه المعلوم الصورة فكل واحد من خطي اب بج معلوم وذلك ما اردناه فو
اذا احاط خطان فضل مربع احدهما على الاخر معلوم بسطح معلوم على زاوية معلومة فكل واحد منهما معلوم فليكن
الخطان اب بج والسطح الذي احاط به اج والزاوية المعلومة زاوية ب ونفصل من مربع اب 
فضلا على مربع بج وليكن اب في به فيبقى اب في اه مثل مربع بج ولان سطح اج معلوم ونسبة الى السطح اب في
بج معلومة يكون سطح اب في بج معلوما ونسبة مربع به الى مربع بج اعني نسبة مربع به الى السطح اب في
اه معلومة ونسبة سطح اب في اه اربع مرات الى مربع به معلومة وبالتركيب نسبة جميع اب في اه اربع
مرات مع مربع به اعني نسبة مربع مجموع به اه الى مربع به معلومة ونسبة مجموع خطي به اه الى به معلومة
وبالتركيب نسبة ضعف با الى به معلومة وكانت نسبة به الى بج معلومة فنسبة اب الى بج معلومة
وسطح احدهما في الاخر معلوم فكل واحد من اب بج معلوم وذلك ما اردناه فز اذا احاط خطان فضل مربع احدهما
على مربع نسبة الى مربع الخط الاخر معلومة معلوم بسطح معلوم على زاوية معلومة فكل واحد منهما معلوم فليكن
الخطان اب بج والسطح المعلوم اج والزاوية المعلومة ب ونفصل  من مربع بج فضلا على المربع
الذي نسبة الى مربع اب معلومة وليكن هو سطح به في جه ويبقى نسبة جب في به الى مربع اب معلومة وسطح
اج معلوم وزاوية ابج معلومة فنسبة سطح اج الى السطح اب في بج معلومة فاب في بج معلوم وكان به
في جه معلوما فنسبة اب الى جه معلومة ونسبة مربع اب الى مربع جه معلومة فنسبة جب في به الى
مربع جه معلومة ونسبة جب في به اربع مرات الى مربع جه معلومة وبالتركيب نسبة جب في به اربع مرات
مع مربع جه اعني نسبة مربع مجموع جب به الى مربع جه معلومة فنسبة مجموع جب به الى جه معلومة وبالتركيب
نسبة ضعف جب الى جه معلومة فنسبة جب الى جه اعني نسبة جب في جه الى مربع جه معلومة وكان جب في جه معلوما
فمربع جه معلوم ونسبة الى بج معلومة فبج معلوم وسطح اج معلوم وزاوية ب معلومة فخط اب معلوم فاذن
كل واحد من اب بج معلوم وذلك ما اردناه فح كل خط يفصل من دائرة معلومة قطعة يقبل زاوية معلومة فهو معلوم
القدر فليكن الدائرة ابج والخط  بج والقطعة المفصولة باج وليكن المركز د ونخرج قطر جه ونعلم على
قوس باج نقطة ا كيف وقعت وفصل جا اب به فزاوية جاب معلومة وزاوية هج تمامها

من قائمتين

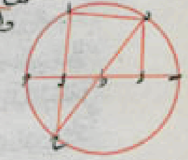
من قائمتين ايضا معلومة فمثلث جبه القائم الزاوية معلوم الصورة ونسبة جه المعلوم الى بج معلومة فبج معلوم
وذلك ما اردناه فط كل قطعة يفصلها خط معلوم القدر من دائرة معلومة القدر فان الزاوية التي تقع فيها معلومة
ولنعد الشكل المتقدم فلان في مثلث جبه القائم الزاوية ضلعي ب جه معلومان يكون المثلث معلوم الصورة
وزاوية ب ده معلومة فزاوية جاب تمامها من قائمتين معلومة وذلك ما اردناه ى اذا كانت دائرة معلومة
الوضع ونعلم عليها نقطتين احديهما معلومة واخرج من احدى النقطتين خط الى محيط الدائرة وينتهي الى النقطة الاخرى

فحدث بينهما زاوية معلومة كانت النقطة الاخرى معلومة فليكن الدائرة ابج والنقطتان ب ج
والمعلومة منهما ب واخرج منها خط با وينتهي الى ج فحدثت زاوية باج المعلومة نقول فنقطة
ج معلومة وليكن المركز د ونصل بد دج ولان نقطتي ب د معلومتان يكون بد معلوم الوضع وزاوية بدج
ضعف زاوية باج معلومة فخط دج معلوم الوضع ودائرة باج معلومة الوضع فنقطة ج معلومة وذلك
ما اردناه يا كل خط خرج من نقطة معلومة الى دائرة معلومة الوضع مماسا لها فهو معلوم الوضع والقدر فليكن النقطة ا
والدائرة بجد والخط المماس  اب وليكن المركز ه ونخرج اه هب ولان نقطتي اه معلومتان
يكون خط اه معلوم الوضع والقدر ونرسم عليه نصف دائرة ابه فتمر بنقطة ب لان
زاوية ابه قائمة وتكون معلومة الوضع فنقطة ب تقاطع دائرتين معلومتي الوضع معلومة فاب معلوم الوضع
والقدر وذلك ما اردناه يب اذا اخرج من نقطة معلومة خط الى دائرة معلومة الوضع فقطعها كان سطح ذلك

الخط كله فيما خرج من الدائرة منه معلوما فليكن النقطة ا والدائرة بجد والخط اجد
ونخرج من ا اب مماسا للدائرة على ب فيكون اب معلوم الوضع والقدر ولان سطح
جا في اد مساو لمربع اب المعلوم فهو معلوم وذلك ما اردناه يج كل خط يمر في دائرة معلومة الوضع بنقطة معلومة

وانتهى الى المحيط في الجهتين فان سطح احد قسميه في الاخر معلوم فليكن الدائرة ابج والنقطة د والخط ب د ج وليكن المركز ه
ونخرج ده الى ا ز فلان نقطتي ده معلومتان يكون خط از معلوم الوضع والدائرة معلومة الوضع فنقطتا از معلومتان
ونقطة د معلومة فخطا اد دز معلومان وسطح احدهما في الاخر معلوم فاذن سطح جد في دب المساوي له معلوم
وذلك ما اردناه يد اذا اخرج في دائرة معلومة القدر خط يفصل منها قطعة يقبل زاوية معلومة واخرج في القطعة
من احد طرفيها خط الى المحيط ووصل الى الطرف الاخر ونصف الزاوية الحادثة بخط ينتهي الى المحيط كانت نسبة الخطين المحيطين بتلك
الزاوية الى الخط المنصف وسطح مجموعهما في القسم من الخط الخارج من القطعة معلومين فليكن 
الدائرة ابج والخط الذي يفصل القطعة بج والقطعة باج ونخرج منها با اج وننصف زاوية
باج بخط اد ونقول فنسبة با اج معا الى اد معلوم وسطح با اج معا في ده معلوم ونصل بد فيكون زاوية
باج مثل زاوية باد معلومة وكل واحد من خطي بد دج معلوم ونسبة بج الى بد معلومة وسطح بج في
بد معلوم وزاويتا باد داج متساويتان وزاوية جاد مثل زاوية دبج فزاوية دبه مثل زاوية داب
وزاوية ادب مشتركة فنسبة اد الى دب كنسبة دب الى ده وكنسبة اب الى به ونسبة اج الى جه كنسبة با
الى به فنسبة اد الى دب كنسبة با اج معا الى جب وبالابدال والخلف نسبة با اج الى اد كنسبة جب الى بد
المعلومة فنسبة با اج الى اد معلومة وايضا لان نسبة بد الى ده كنسبة با اج معا الى اد يكون سطح با اج معا

في ة ك سطح ب ة في بسيط المعلوم فسطح ب ا ر في ة معلوم وذلك ما اردناه صه اذا اعلم عظم قطر دائرة معلومة الوضع
نقطة معلومة واخرج منها خط ينتهي الى محيط الدائرة واخرج من نقطة الانتهاء عمود على ذلك الخط الى ان يلقى
المحيط ثم اخرج من النقطة التي عليها تلاقي المحيط خط موازي للخط الاول الى القطر فان تلك النقطة من القطر التي تلقاه
الخط الموازي عليها معلومة وسطح هذا الخط في الخط الاول معلوم فليكن الدائرة ا ب ج والقطر ب ج والنقطة د
المعلومة والخط المخرج منها د ا والعمود الخارج من ا على ا د عمود ا ه والخط المخرج من ه موازيا لا د هو ه ز فنقول
ان ز معلومة وسطح ا د في ه ز معلوم فلنخرج ا د الى ح ونصل ه ح فخط ه ح قطر لان زاوية ه ا ح قائمة و ب ج قطر فط مركز و
ز ط موازٍ لا ح و ه ط مثل ط ح فـ ز ط مثل د ط و د ط معلوم لان نقطتي د ط معلومتين فـ ط ز معلوم فنقطة ز معلومة
والدائرة معلومة الوضع وقد مر فيها ا ح بنقطة د المعلومة فسطح ا د في د ح
اعني ا د في ه ز معلوم وذلك ما اردناه تمت رسالة



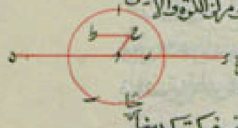
المعطيات لاقليدس قد فرغت
عن ترقيمه يوم الاحد
اثنان من شهر
رمضان المبارك
سنة ... ...

نستعين بسم الله الرحمن الرحيم وتمم بالخير برحمته

كتاب الاكر لثاوذوسيوس وهو ثلث مقالات وتسعة وخمسون شكلا وفي بعض النسخ بنقصان شكل في العدد
وتقدم بنقله من اليونانية الى العربية ابو العباس احمد بن المعتصم بالله فتولى نقله قسطا بن لوقا البعلبكي الى الشكل
الخامس من المقالة الثالثة ثم تولى نقل باقيه غيره واصلحه ثابت بن قرة المقالة الاولى اثنان وعشرون شكلا ا
الكرة شكل مجسم يحيط به سطح واحد في داخله نقطة كل الخطوط المستقيمة الخارجة منها الى السطح متساوية وتلك النقطة
مركز الكرة ومحور الكرة خط مستقيم تثبت وتدار الكرة عليه وقطباها طرفا المحور قطب الدائرة على الكرة نقطة على
سطح الكرة يكون جميع الخطوط المستقيمة التي تخرج منها الى محيط الدائرة متساوية الدوائر المرسومة على الكرة المتساوية
الابعاد عن مركزها هي التي يكون الاعمدة الواقعة من مركز الكرة على سطوحها متساوية والتي عمودها اطول فهي ابعد
السطحان اللذان يقال لكل واحد منهما انه مايل عن الآخر هما المتقاطعان اللذان اذا اخرج من اي نقطة كانت
على فصلهما المشترك عمودان عليه في السطحين احاطا بزاوية حادة وميلهما هو تلك الزاوية والسطوح المتساوية
الميول هي التي تساوي زاوية كل اثنين منها زاوية آخرين والتي اكثر ميلا هي التي زواياها اصغر اقول وينبغي
ان نسلم ان لنا ان نجعل اي نقطة اتفقت على سطح الكرة قطبا وترسم عليه باي بعد شئنا اقل من قطر الكرة دائرة في
ذلك السطح وان نخرج اي قوس يكون الى ان تتم دائرتها وان نفصل قوسا ما تساوي قوسا معلوما من قوس اعظم منها
اذا كانت من دائرتين متساويتين وانه لا يكون لدائرة واحدة اكثر من قطبين وان القسي المتشابهة للقوس متشابهة الى غير ذلك
مما يجري مجراه على ما يجئ في اثناء المسائل الاشكال ا اذا قطع سطح كرة كان الفصل المشترك دائرة فليكن الخط المشترك
بين ذلك السطح وسطح الكرة ا ب ج ثم ان كان السطح القاطع مارا بمركز الكرة كان من البين ان ذلك الفصل
دائرة



دائرة وذلك لتساوي جميع الخطوط الخارجة من مركز الكرة الى الخط المشترك ويكون مركز الكرة والدائرة واحدا وان لم يكن
مارا به فليكن مركز الكرة ه ولنخرج منه عمود على السطح وهو ه ز ونخرج ه ب ه ج كيف اتفق ونصل ز ب ز ج فلان ه ز
عمود على السطح يكون زاويتا ه ز ب ه ز ج قائمتين واذا القينا من مربعي ه ب ه ج المتساويين لكون كل منهما نصف قطر الكرة
مربع ه ز المشترك بقي مربعا ز ب ز ج متساويين فـ ز ب ز ج متساويان وكذلك سائر الخطوط الخارجة من ز الى
خط ا ب ج فاذن خط ا ب ج محيط دائرة مركزها ز وقد بان من ذلك ان كل عمود يخرج من مركز الكرة ويقع على سطح
دائرة ما في الكرة فهو يقع على مركز تلك الدائرة وذلك ما اردناه ب كيف نجد مركز الكرة فليقطعها سطح وليحدث
دائرة ا ب فان كانت مارة بمركز الكرة فقد وجدنا المركز لان مركزهما واحد وان لم يكن مارة بها فليكن مركز الدائرة ج
ونخرج منها عمودا على سطح الدائرة مارا في الجهتين وليلق سطح الكرة على نقطتي د ه وننصف د ه على ز فهو مركز الكرة والا فليكن



المركز ح ولنخرج منه عمود على سطح دائرة ا ب فان وقع على غير نقطة ج فليقع على ط فيكون ط مركز دائرة ا ب
وكان ج مركزها هذا خلف وان وقع على ج كان عمودا د ج ح ج قائمتين على سطح واحد على نقطة واحدة
هذا خلف فاذن مركز الكرة هو نقطة ز لا غير وقد بان من ذلك ان كل عمود على سطح دائرة يقع في كرة يكون خارجا
من مركز تلك الدائرة فهو يمر بمركز الكرة وذلك ما اردناه ج كل سطح يلاقي كرة ولا يقطعها فهو يماسها على نقطة



فان امكن ان يلاقيها اكثر من نقطة فليلاقها على نقطتي ا ب وليكن المركز ج ونصل ا ج ا ب
ونخرج السطح المار بخطي ج ا ج ب فيحدث في الكرة دائرة ا ج ب وفي السطح الملاقي بالكرة خط ا ب
ولان السطح الملاقي لا يقطع الكرة فخط ا ب لا يقطع الدائرة وقد تلاقيها على نقطتي ا ب فيكون الخط الواصل بين
ا ب غير داخل في دائرة ا ج ب هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه د كل خط يخرج من مركز الكرة



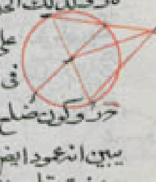
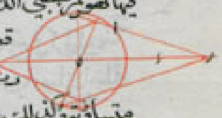
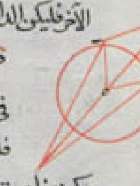
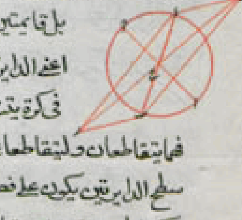
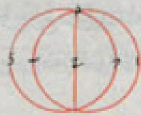
الى نقطة التماس من سطح تماسها فهو عمود على ذلك السطح فليكن المركز ب ونقطة التماس ا
والخط ا ب ولنمر به سطح كيف اتفق فيحدث في الكرة دائرة ا ج د وفي سطح المماس خط ه ا ز
فيكون الخط مماسا للدائرة على نقطة ا فيكون ب ا عمودا على ه ا ز ونمر بخط ا ب ايضا سطحا آخر فيحدث
في الكرة دائرة ا ط وفي السطح المماس خط ك ا ل ويكون الخط مماسا للدائرة ايضا على نقطة ا ويكون ب ا عمودا على ك
ا ل فاذن ب ا عمود على السطح المار بخطي ه ا ز ك ا ل وهو السطح المماس للكرة بعينه وذلك ما اردناه ه كل عمود على
سطح يخرج من نقطة عليها تماس السطح كرة فهو يمر بمركز الكرة فليكن نقطة المماس ا والعمود الخارج ا ب فان لم



يمر ا ب بالمركز فليكن المركز ج ونصل ا ج فيكون عمودا على السطح المذكورة وكان ا ب عمودا عليه ايضا
فاذن قام عمودان في جهة واحدة على نقطة منه هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه و اعظم الدوائر
التي تقع في كرة هي المارة بمركزها والمتساوية البعد عن المركز متساوية والتي بعدها اكثر فهي اصغر فليكن في كرة ط
ا ب ج ده ز المارة منها بالمركز ج ه والباقيتان متساويتي البعد عن المركز ا ز اولا وليكن المركز ح فهو مركز دائرة ج ه
ونخرج منها على سطحي دائرتي ا ب ه ز عمودي ح ط ح ك فنقطتا



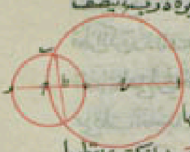
ط ك مركزا دائرتي ا ب ه ز ونخرج من مراكز الدوائر الى محيطاتها
ح م ط ل ك ن ونصل ح ل ح ن فيكون زاويتا ح ط ل ح ك ن قائمتين لكون ح ط ح ك عمودين على سطحي دائرتي ا ب
فيكون خطوط ح ل ح م ح ن متساوية لانها انصاف اقطار الكرة و ح م اطول من كل واحد من ط ل ك ن لا و ح

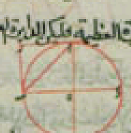
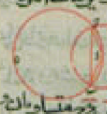
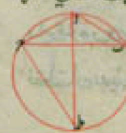
اعني ح ل يقوى على ح ط ط ل وايضا ح م اعني ح ز يقوى على ح ك ك ز وط ل ك ز متساويان لتساوي ح ط ح ك
ولتساوي ح ل ح ك فاذن دايرة ح ز اعظم من دايرتي ا ب ه ر وهما متساويتان وايضا وليكن بعد دايرة ا ب
من ح الكرة من بعد دايرة ز ا اعني يكون ح ط اطول من ح ك فيكون مربع ح ط اعظم من مربع ح ك ويبقى بعد اسقاطهما
من مربعي ح ل ح ز المتساويين مربع ط ل اصغر من مربع ك ز فط ل اقصر من ك ز فدايرة ا ب اصغر من دايرة
ه ز وكذلك الحكم في غيرهما من الدواير وذلك ما اردناه ى كل خط يصل بين مركز كرة ومركز دايرة تقع فيها

على سطح تلك الدايرة فليقع في كرة دايرة ا ب ج د وليكن مركز الكرة ه ومركز الدايرة ز ونصل ه ز ونخرج
في الدايرة قطري ا ز ب ج ز د ونصل ه ب ه د فلتساوي ضلعي ه ب ه د وضلعي ز ب ز د في مثلثي ه ب ز
ه د ز وكون ضلع ه ز مشتركا يكون زاويتا ه ز ب ه ز د متساويتان فهما قايمتان وه ز عمود على ب د وبمثله
يبين انه عمود ايضا على ا ج فاذن هو عمود على سطحهما اعني الدايرة وذلك ما اردناه يح كل عمود يخرج من مركز كرة على سطح دايرة تقع
فيها فهو يمر بقطبي الدايرة فليكن الدايرة ا ب ج ومركزها د ومركز الكرة ه والعمود ه د ونخرجه الى ز ح من سطح الكرة فنقول انهما

قطبا دايرة ا ب ج ونخرج قطري ا د ب ط كيف كانا ونصل ز ا ز ح ز ب ز ط فلان في مثلثات ز ا د
د ب ز ط د زواياه قايمة وضلع ز د مشترك واضلاع د ا د ح د ب د ط متساوية تكون اضلاع ز ا ز ب ز ح ز ط
متساوية وكذلك سائر الخطوط الخارجة من نقطة ز الى محيط دايرة ا ب ج وبمثل ذلك نبين ان الخطوط الخارجة من نقطة ح الى
متساوية فاذن ز ح القطبان وذلك ما اردناه ط كل خط يصل بين قطب دايرة تقع في كرة وبين مركز تلك الدايرة فهو عمود على الدايرة
البرهان مع الشكل ظاهر مما تقدم ى كل عمود يخرج من قطب دايرة تقع في كرة على سطح تلك الدايرة فهو يقع على مركزها ويمر بقطبها
الآخر فليكن الدايرة ا ب ج واحد قطبيها د ولنخرج من د عمود د ه عليها فنقول ه مركزها واذا اخرج د ه مر بقطبها الآخر ونخرج من ه ا ه

ه ب كيف اتفق ونصل د ا د ب فلكون د ه مشتركا و د ا د ب متساويين وزاويتي د ه ا د ه ب قايمتين يكون
في مثلثي د ه ا د ه ب القاعدتان ه ا ه ب متساويتين وكذلك ساير الخطوط الخارجة من ه الى محيط ا ب ج
فاذن ه مركز الدايرة واذا اخرجنا د ه الى ز من سطح الكرة ووصلنا ز ا ز ب كان ايضا متساويين لتساوي د ا د ب
وكون زاويتي ه قايمتين وضلع ه ز مشتركا وكذلك ساير الخطوط الخارجة من ز الى محيط ا ب ج فاذن ز هو القطب الآخر
وذلك ما اردناه يا كل خط يصل بين قطبي دايرة تقع في كرة فهو عمود على الدايرة مار بمركزي الدايرة والكرة فليكن
الدايرة ا ب ج وقطباها د ز ونصل د ز ولتمر على نقطة ح من سطح الدايرة ونخرج خطي ا ح ب ح ماربين بح كيف
اتفقا ونصل د ب د ا ز ب ز ا فلكون د ز مشتركا وضلعي د ب ز ب مساويين لضلعي د ا ز ا يكون في مثلثي د ب ز د ا ز زاويتا ب د ز
ا د ز متساويتين ولان في مثلثي ب د ح ا د ح زاويتي د متساويتين وضلع ب د د ا متساويا وضلع د ح مشتركا يكون زاويتا ح متساويتين

بل قايمتين وكذلك نبين ان زاويتي ز ح ا ز ح ب قايمتان فد ح العمود على ا ح ب ح وعمود على سطحهما
اعني الدايرة فاذا كان خارجا من مركزها فهو يمر بمركز الكرة وذلك ما اردناه يب الدواير العظيمة التي تقع
في كرة يتناصف فليكن ا ب ج د من العظام التي تقع في كرة وليكن سطحهما مارين بمركز الكرة
فهما يتقاطعان وليتقاطعا على ه ز من سطح الكرة وليكن مركز الكرة ح ونصل ح ه ح ز فلكون نقطة ه ح ز في
سطح الدايرتين يكون على فصلهما المشترك الذي هو خط مستقيم فه ح ز خط مستقيم ولان ح
مركز الدايرتين يكون ه ز قطرهما وينصف كل واحد من محيطهما ب ه ز فاذن الدايرتان يتناصفان


على ه ز

على ه ز وذلك ما اردناه يج الدواير المتناصفة الواقعة في كرة عظام فليكن في كرة دايرتا ا ب ج د ولينصف كل واحد منهما

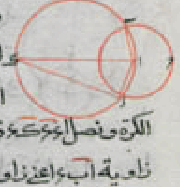
الآخر على نقطتي ه ز فصل ه ز هو فصلهما المشترك وقطرهما لتنصيف على ح مركزهما
ونخرج من نقطة ح عمودا على سطح دايرة ا ب وهو ح ط واخر على سطح دايرة ج د وهو ح ك
فهما يمران بمركز الكرة على فصلهما المشترك الذي هو ح اعني مركزي دايرتي ا ب ج د فاذن هما عظيمتان وذلك ما
اردناه يد كل دايرة عظيمة في كرة قاطعة للاخرى على زوايا قايمة فالعظيمة تنصفها وتمر بقطبيها فليكن العظيمة ا ب ج د ٢ بقطبها

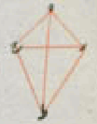
والاخرى ه ب ز د وليتقاطعا على قوايم ونصل فصلهما المشترك وهو ب د وليكن مركز العظيمة
ح وهو مركز الكرة ونخرج من ح عمود ح ط على ب د ونخرجه في الجهتين الى نقطتي ا ج من سطح الكرة
فلان سطح دايرة ا ب ج د قايم على سطح ه ب ز د وقد اقيم فيه عمود ح ط على فصلهما المشترك فح ط عمود
على سطح ه ب ز د ولكونه خارجا من مركز الكرة يكون ط مركز دايرة ه ب ز د و ب د قطرها فالدايرة ه ب ز د قد تنصفت على
نقطتي ب د وايضا لكون ح ط عمودا خارجا من مركز الكرة على سطح دايرة ه ب ز د فهو يمر بقطبيها فا ج قطباها وذلك ما
اردناه يه كل دايرة غير عظيمة ينصفها عظيمة في الكرة فهي يقطعها على قوايم وتمر بقطبيها فلتكن دايرة ه ب ز د ينصف

على نقطتي ب د يكون ب د قطرها وتنصفها على ط فط مركزها وليكن ح مركز العظيمة والكرة ونصل
ح ط ونخرجه الى ا ج فلان ح ط يصل بين مركز الكرة ومركز دايرة تقع فيها يكون عمودا على سطح دايرة
ه ز وسطح دايرة ا ب ج قد مر به فاذن يقطعها على قوايم وذلك ما اردناه يو كل دايرة في الكرة يقطعها
وتمر بقطبيها دايرة عظيمة فالعظيمة تنصفها وتقوم عليها على قوايم فليقطع ا ب ج العظيمة دايرة ه ب ز د وهما في كرة وتمر بقطبيها
وهما ا ج ونصل ا ج فهو يقوم عمودا على سطح دايرة ه ب ز د ويمر بمركزها ومركز الكرة ولان سطح ا ب ج مار بالعمود يقطع سطح

ه ب ز د على قوايم فهو ينصفها ويمر بقطبيها وذلك ما اردناه يز الخط الخارج من قطب كل دايرة
عظيمة يقع في الكرة الى محيطها مساو لضلع المربع الواقع في تلك الدايرة العظيمة فلتكن الدايرة العظيمة ا ب ج

وليتقاطع فيها قطرا ا ج ب د على قوايم على ه مركز الدايرة وليقم ه ز عمودا على سطح ا ب ج منتهيا الى
سطح الكرة عند ز فز قطب دايرة ا ب ج ونصل ز ا ا ب فا ب ضلع المربع الواقع في دايرة ا ب ج
ولان في مثلثي ز ه ا ب ه ا ه ا مشتركا وضلعي ه ب ه ز متساويان لكونهما نصفي قطري الكرة وزاويتا ب ه ا ز ه ا قايمتان يكون
ا ب مساويا لا ز الذي هو الخط الخارج من قطب دايرة ا ب ج د الى محيطها مساويا لضلع المربع الواقع فيها وذلك
ما اردناه يح كل دايرة في كرة يكون الخط الخارج من قطبها الى محيطها مساويا لضلع مربع يقع في اعظم دواير تلك الكرة فهي

ايضا عظيمة فلتكن في كرة دايرة ا ب ج وليكن ز ج الخارج من قطبها وهو ز الى محيطها مساويا
لضلع مربع يقع في اعظم دواير هذه الكرة ولنخرج سطحا يمر بخط ز ج وبمركز الكرة فيحدث على سطح
الكرة دايرة ب ز ج د العظيمة ويكون الفصل المشترك لها ولدايرة ا ب ج خط ب ج ونصل ز ب فبعد ان ز ب ز ج متساويان
مربع دايرة ب ز ج د فب ز ج ز نصفها وب ج قطرها ولان دايرة ب ز ج د العظيمة مرت بقطبي دايرة ا ب ج فهي تنصفها على
ب ج ولان دايرتي ا ب ج ب ز ج د متناصفتان فدايرة ا ب ج عظيمة وذلك ما اردناه يط نريد ان نجد خطا مساويا لقطر دايرة


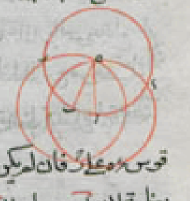
معلومة في كرة فلتكن الدايرة ا ب ج فنعلم على محيطها ثلث نقط ا ب ج كيف اتفق ونصل بينها ونعمل مثلث د ه ز
على ان يكون د ه مثل ا ب و ه ز مثل ب ج و د ز مثل ا ج ونخرج من ه د ز عمودي ه ح ز ح الى ان يلتقيا

علىح ونصل رح فهو مساو لقطر دائرة ابج لانا اذا اخرجنا قطرها وهو اط ووصلنا طح كانت زاوية اطح مساوية
لزاوية ابج لكونهما على قوس واحد اعني زاوية ءهر واذا توهمنا دائرة تحيط بذي اربعة اضلاع ءهحر الذي زاويتا
هر المتقابلتين فيه قائمتان كانت زاوية هحر ايضا مساوية لزاوية ءهر فيكون في مثلثي اطح هحر زاويتا اطح هحر
متساويتين وزاويتا احط هرح قائمتين وضلعا اح هر متساويتين فيكون لذلك اط هح متساويين وذلك ما اردناه ز

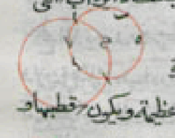




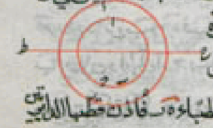
نريد ان نجد خطا مساويا لقطر كرة معلومة فلنعلم على سطح الكرة نقطتين كيف اتفقتا وهما اب ونرسم على قطب ا وبعد اب دائرة بجء
وليكن بج مساويا لقطرها ونرسم مثلث هرح على ان كل واحد من هر رح مثل اب رح هو المساوي
لقطر دائرة بجء ونقيم عمودين على هر رح ونخرجهما الى ان يلتقيا على ط ونصل طه فهو قطر الكرة لانا
اذا اخرجنا سطحا يمر باب وبمركز الكرة حدثت دائرة اكء من العظام ونخرج قطر اك وهو قطر
الكرة ونصل اء كء كب فلان اب اء متساويان ومساويان لهح رح وبء الذي هو قطر دائرة بجء مساو لحر تكون
زاوية ابء اعني زاوية اكء مساوية لزاوية هحر المساوية لزاوية هطح كما مر وفي مثلثي اكء هطح زاويتا
اكء هطح متساويتان وزاويتا اءك هحط قائمتان وضلعا اء هح متساويان فضلعا اك هط متساويان فهط
قطر الكرة وذلك ما اردناه كا نريد ان نرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتين معلومتين على سطح كرة وليكن النقطتان اب
فان كانتا على طرفي قطر فظاهر ان من الممكن ان نرسم دواير عظيمة غير متناهية مارة بهما وان لم تكونا كذلك رسمنا
على قطب ا وببعد ضلع مربع يقع في اعظم دواير الكرة دائرة هحء وعلى قطب ب وببعد ضلع المربع دائرة هرح فهما عظيمتان
ونصل اه به فهما متساويان لكونهما مثل ضلع المربع ونرسم على قطب ه وببعد هب دائرة ارء فهي
تمر بنقطة ا لتساوي ها هب وهي عظيمة لان الخط الخارج من قطبها الى محيطها مساو لضلع



المربع وذلك ما اردناه كب نريد ان نجد قطب دائرة معلومة في كرة فليكن الدائرة ابج
ولنعلم على محيطها نقطة ا كيف اتفقت ونفصل منه قوسين متساويتين هما اب اج وننصف
قوس بج على ء فان لم يكن دائرة ابج عظيمة ادرنا على نقطتي اء دائرة ارط من العظام فهي بنصف دائرة ابج التي ليست
بعظيمة لان ار مساو لاه ر ولذلك يقطعها على قوايم وتمر بقطبيها وننصف ار على ح فح



قطب دائرة ابج وان كانت ابج من العظام نصفنا ار على ح ورسمنا على ح وببعد حا دائرة
ارط فهي تمر لا محالة بنقطة ء لان كل واحد من حا حء ربع دائرة عظيمة ولاجل ذلك يكون عظيمة ويكون ح قطبها ولان
لان دائرة ابج العظيمة تمر بقطبي دائرة ارط فهي بنصفها وتقطعها على قوايم فدائرة ارط ايضا العظيمة يقطع دائرة ابج
على قوايم ولذلك ينصفها وتمر بقطبيها وننصف اح على ح فح قطب دائرة ابج وذلك ما اردناه المقالة الثانية
ثلثة وعشرون شكلا وفي بعض النسخ بنقصان شكل في العدد صدر الدواير المتماسة في الكرة هي التي تماس فصولها
المشتركة كل واحدة من تلك الدواير الاشكال ا اقطاب الدواير المتوازية التي في الكرة واحدة باعيانها فليكن في كرة



دايرتا ابج هرح متوازيتين وليكن قطبا دائرة ابج طل ونصل حط فهو عمود على دائرة
ابج مار بمركزها وبمركز الكرة ولان دائرة هرح موازية لدائرة ابج فحط ايضا عمود على
دائرة هرح ولان حط خرج من مركز الكرة عمودا على دائرة هرح فهو تمر بقطبيها فطل ايضا قطبا هرح فاذن قطبا الدايرتين
نقطتان بعينهما وذلك ما اردناه ب الدواير التي يكون اقطابها مشتركة في كرة فهي متوازية وليكن دايرتا ابج هرح
في قطبي

في قطبي حط فلان حط تمر بقطبي كل واحدة من دايرتي ابج هرح يكون عمودا على سطحيهما فالسطحان متوازيان وذلك ما اردناه
اقول وقد بان من هذين الشكلين ان الدواير المتوازية للدائرة متوازية ج كل دايرتين يقطعان في كرة محيط دايرة عظيمة
على نقطة بعينها وكانت اقطابهما على تلك العظيمة فهما متماستان فليقطع في كرة دايرتا ابج هرح



دايرة احه على نقطة ح وليكن اقطابهما على دايرة احه فنقول انهما متماستان فليكن الفصل المشترك
لدايرتي احه ابج خط اح ولدايرتي احه هرح خط حه ولدايرتي ابج هرح خط رح ولان دايرة احه العظيمة تمر بقطبي
دايرة ابج وبقطبي دايرة هرح فهي بنصفهما على قوايم فخطا اح حه قطرا دايرتي ابج هرح ولان دايرتي ابج هرح قائمتين على
دايرة احه على قوايم يكون فصلهما المشترك وهو رح عمودا على سطح دايرة احه وعلى اح حه اللذين في ذلك السطح ولان رح عمود
على قطري دايرتي ابج هرح فهو مماس لهما فاذن الدايرتان متماستان وذلك ما اردناه د الدواير العظيمة المارة



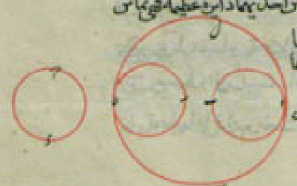
باقطاب الدواير المماسة في كرة فهي تمر بموضع تماسها فليتماس في كرة دايرتا ابج هرح
على ح وليكن رح قطبيهما فان امكن ان تمر دايرة عظيمة برح ولا تمر بنقطة ح فليكن كدايرة رك
ونرسم على قطب ح وببعد حب دايرة بك فدايرة هرح موازية لدايرة بك لاشتراكهما في القطبين ولان
دايرتي ابج بك تقطعان قوس رح من عظيمة على نقطة ب واقطابهما عليها تكون دايرتا ابج بك متماستين
وقد تقاطعتا هذا خلف فاذن الدايرة العظيمة المارة بقطبي رح تمر بنقطة ح وذلك ما اردناه ه الدايرة العظيمة المارة
بقطبي احدى الدايرتين المتماستين في كرة وبنقطة التماس فهي تمر بقطب الاخرى فليتماس في كرة دايرتا ابج هرح على نقطة ح وليكن



قطباهما رح فان امكن ان تمر دايرة عظيمة بنقطتي رح ولا تمر بقطب ح فليكن كدايرة
رلط ونخرج دايرة عظيمة تمر بنقطتي رح فهي تمر بنقطة ح وهي دايرة ركح حكم
دايرتي ركح حرلط عظيمتان فهما تتناصفان فكل واحد من قوسي ركح رل نصف دايرة عظيمة فرح قطر الكرة فهو قطر
دايرتين عظيمتين لكنه قد خرج من قطب دايرة الى محيطها في تلك الكرة هذا خلف فاذن الدايرة العظيمة المارة بقطب ر ونقطة ح
تمر بقطب ح وذلك ما اردناه و الدايرة العظيمة اذا ماست دايرة في كرة فانها تماس ايضا دايرة اخرى مساوية وموازية لتلك الدايرة
فليتماس في كرة دايرة ابج العظيمة دايرة هرح على نقطة ح وليكن ه قطب دايرة هرح ونرسم دايرة عظيمة تمر بنقطتي حه فهي



دايرة حهح ونفصل منها قوس هت مساوية لحه ونرسم على قطب ت وببعد تب دايرتي
ابج متماستين وقد مرت دايرة حهب بقطب دايرة حه وبنقطة التماس فهي تمر ايضا بقطب
دايرة ابج ولان دايرتي ابج قطعتا محيط دايرة حهح العظيمة على نقطة ت وهي مرت على
قطبيهما انهما اعني دايرتي ابج متماستان ولان حه مساوية لته وت مشترك يكون حت مساوية لهر وحب نصف
دايرة عظيمة وه قطب دايرة حه فر قطبها الاخر ولكون ر قطب دايرة تح وت نصف دايرة عظيمة فه ايضا قطبها الاخر
ولان دايرتي حه تح على قطبين مشتركين بعينهما فهما متوازيان وكانتا متساويتين فاذن ابج ماست دايرة اخرى مساوية
وموازية لدايرة حه وذلك ما اردناه ز كل دايرتين متساويتين متوازيتين في كرة تماس احديهما دايرة عظيمة فهي تماس

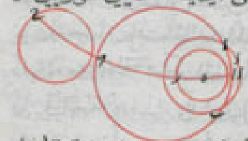


الاخرى ايضا فليكن الدايرتان ابج حه والعظيمة المماسة للدايرة اب منهما هي دايرة اه فليتماسها
على نقطة ا فان امكن ان لا تماس دايرة اه دايرة حه فليكن المساوية الموازية لاب التي تماسها
اه دايرة هح فتكون في كرة واحدة ثلث دواير متساوية متوازية هي ابح هه وهذا محال لان
وحيث

ما اردناه

ذلك يجب ان لا يكون للدائرة واحدة اقطاب ثلث او ان تساوى الكل جزءه فاذن دائرة اه العظيمة تماس ايضا دائرة حز وذلك

ح كل دايرة عظيمة تكون مائلة على دايرة اخرى في كرة اعني انها لا تكون مارة بقطبيها فهي تماس دايرتين متساويتين متوازيتين ومطرفتين



لتلك الدائرة الاخرى فليكن في كرة دائرة اه ح العظيمة مائلة على دائرة ب ولكن

قطب دائرة ب ه الذي لا يجوز ان يكون على دائرة اه ح هو نقطة ه ونرسم عظيمة تمر

بنقطة ه وبقطبي دائرة اه ح وهي دائرة احح وعلى قطبه ه وببعد ه ا دائرة ار فدائرة

ار موازية للدائرة ب لاشتراكهما في القطب ولان دائرتي اه ح ار تقطعان محيط دائرة احح على نقطة ا وهي تمر بقطبيهما

فهما متماستان ولان دايرة اب ح العظمى تماس دائرة ار فهي تماس دائرة اخرى مساوية وموازية لها ولكن هي دائرة ح

فدائرة ح الموازية للدائرة ار موازية ايضا للدائرة ب ه فاذن دائرة اه ح العظيمة المائلة على دائرة ب ه تماس دائرتين

متساويتين هما ار ح وهما موازيتان لدائرة ب ه وذلك ما اردناه يط كل دائرة عظيمة تمر في كرة باقطاب دائرتين متقاطعتين



فانها تنصف كل قطعة منهما فلتكن المتقاطعتان اه ح د وليتقاطعا على ه ر والعظيمة المارة

باقطابهما اح ب د ولتكن الفصل المشترك للدائرتين اه ح ب د خط اب ولقطر دائرة اح ب د

خط ح د ولان خطي اه ح د في سطح واحد فهما يتقاطعان وليتقاطعا على ح ونصل رح و ح ولان نقطة رح ه في سطح كل واحدة

من دائرتي اب فهي على فصلها المشترك وهو خط رح ه المستقيم ولان دائرة اح ب د العظيمة تقطع كل واحدة من دائرتي

اه ح و تمر بقطبيهما فهي تنصف كل واحدة منهما على قوايم وكل واحد من خطي اه ح د قطر للدائرة وسطحا دائرتي اه ح د

يقومان على سطح اح ب د على قوايم وفصلهما المشترك اعني خط رح ه عمود على سطح دائرة اح ب د بل على خطي اه ح د الذين

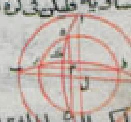
في ذلك السطح والقطر ينصف على ح كل و تر يكون عمودا عليه فرح ه ينصف على ح ولان رح ح ه متساويان و ح ا

مشترك يكون قوسا را ا ه متساويتين وبمثله يتبين ان قوسي ر ب ب ه و قوسي رح ح ه ر د د ه كذلك فاذن

دائرة اح ب د العظيمة نصفت كل واحدة من قطع ر اه ر ب ه رح ه ر د ه الاربع وذلك ما اردناه ك اذا مرت دوائر

عظام في كرة بقطبي دواير متوازية كانت القسي الواقعة اما من المتوازية بين العظام فمتشابهة واما من العظام بين

المتوازية فمتساوية فليكن في كرة دايرتا اه ح د ه رح ط متوازيتين قطبهما ك و تمر به من العظام دايرتا ك ح ب ك د



والواقعة من المتوازية بينها التي هي متشابهة هي قوسا اه ح وقوسا رح ط وقوسا الطه

وقوسا اب ه ر والواقعة من العظام بين المتوازية التي هي متساوية هي قوسي ا ه ر ح

ط ه الاربع وليكن الفصل المشترك لموازية اه ح مع العظيمتين خطي اح ب د ولموازية ه رح ط خطي ح ر ط ل

كل واحدة من العظيمتين قطعت كل واحدة من المتوازيتين ومرت بقطبيهما فهي تنصفهما على قوايم ويكون خطوط اح

ح ر ط اقطار المتوازية ويكون نقطتا ل م مركزيهما ولتوازي سطحي المتوازيتين يكون فصلا اح و ح متوازيين وكذلك

فصلا ه ر ط فخطا م ح موازيان لخطي ل ر ح وليست في سطح واحد فزاوية م ح مساوية لزاوية ل ر ح

على المركزين فاذن قوسا ح ح ر متشابهان وكذلك في البواقي وايضا لان ك قطب دايرة يكون قسي ك ه ك ر

ك ح ك ط متساوية ولانه ايضا قطب دايرة اه ح ويكون قسي ك ا ك ب ك ح ك د متساوية ويبقى قسي ا ه

ب ح رح ط ه الاربع متساوية وذلك ما اردناه يا اذا عملت على اقطار دواير متساوية قطع دواير متساوية

قايمة عليها على قوايم وفصلت من القطع قسي متساوية اقل من نصف القطع مما يلي اطراف الاقطار ثم اخرج من نقط الفصل

خطوط

خطوط متساوية الى محيط الدواير الاولى فانها تفصل من الدواير الاولى مما يلي اطراف الاقطار المذكورة قسيا متساوية

فليكن دايرتان متساويتان عليهما اه ح ر ه ح وقطراهما اح ر و القطعتان القائمتان عليهما اح ح ط وط والقوسان

المفصولتان منهما اح ه ك وهما اقل من نصف القطعتين والخطان المتساويان المخرجان من نقطتي ح ك الى محيط



الدايرتين ح ب ط ه والقوسان المفصولتان اللتان نقول انهما متساويتان قوسى

اب ه ه ولنخرج من نقطتي ح ط عمودين على سطحي الدايرتين وظاهر انهما يقعان على فصلي

اح ر المشتركين فليكونا ح ك ط ل وليكن المركزان م ن ونصل ك ب م ل ه ن ه فلان قطعتي اح ح ط متساويتان

وكذلك خطي اح ر وقوسى اح ط ه المفصولتين يكون عمودا ح ك ط ل متساويين وكذلك خطا اك ر ل وفي

مثلثي ح ك ه ط ل ه ضلعي ح ك ط ل متساويان وكذلك ضلعا ح ب ط ه وتر القائمتين يكون ضلعا ك ب ل ه

متساويين وكان ام ر ن متساويين وكذلك اك ر ل فيبقى ك م ل ن متساويين ولتساوى اضلاع ب ك م ه ل ن

النظاير يكون زاويتا م ن متساويتين فقوسا اب ر ه متساويتان وذلك ما اردناه يب وايضا بالعكس اذا فصلنا من

الدايرتين المذكورتين في الشكل المتقدم مما يلي اطراف اقطار المذكورة قوسين متساويين ووصلنا بين نقطتي الفصل من

الدايرتين والقطعتين بخطوط كانت تلك الخطوط ايضا متساوية مثلا في الشكل المتقدم ونفصل اب ر ه متساويين

ونصل ح ب ط ه نقول انهما متساويان ولنتم التعليم كما مر فنقول لان قوسى اب ر ه متساويتان تكون زاويتا م ن ايضا

متساويتين وكان ام ب ر ن ه متساويين وم ب ن ه متساويين فيكون ك ب ل ه متساويين وكان ح ك ط ل

متساويين وزاويتا ح ك ب ط ل ه قائمتين فيكون ح ب ط ه متساويين وذلك ما اردناه وفي بعض النسخ لا يوجد هذا

شكلا منفردا بل يعد من حساب الشكل المتقدم يح نريد ان نرسم في كرة دايرة عظيمة مماسة لدايرة اخرى غير عظيمة

على نقطة مفروضة فليكن الدايرة غير عظيمة اب والنقطة المفروضة منها ب وقطبها ح ونرسم دايرة عظيمة تمر بنقطتي



ح ب وهي دايرة ح ب ه ويكون ح ب منها اقل من الربع لان دايرة اب ليست بعظيمة ونفصل

ب ه ربعا ونرسم على قطب ه وببعد ه ب دايرة ب ر فهي عظيمة ولان دايرتي اب ب ر قطعتا

محيط دايرة ب ه العظيمة على نقطة ب فهما متماستان عليه فاذن عملنا دايرة ب ر العظيمة مماسة للدايرة اب على نقطة

المفروضة وذلك ما اردناه يط اذا كانت في كرة دواير متوازية وقد ماست دايرتان عظيمتان احدى تلك الدواير

وقطعتا بواقيها كانت القسي الواقعة اما من المتوازية بين انصاف العظيمتين اللتين لا يلتقيان فمتشابهة واما من العظيمتين

بين المتوازية فمتساوية ولتعلم ان الانصاف التي لا تلتقي من العظيمتين هي كل نصفين من عظيمتين تتقدم مبدأ احدهما على

احد التقاطعين وتأخر مبدأ الاخر عنه بعينه حتى ينتهي الاول قبل وصوله الى التقاطع الاخر ويتجاوزه الاخر فلا يكون

بين النصفين ملاقاة اصلا لكن الحكم ههنا يتعلق بالانصاف منها التي يبتدى من نقطة التماس وينتهي عند نظايرها

فليكن في كرة الدواير المتوازية اه ح ر ه رح ط ك ل والعظيمتان ا ك ح ه ر ل ح وقد ماستا دايرة ك ل على نقطتي ك ل

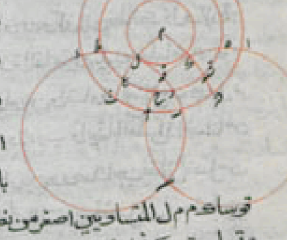
وقطعتا دايرتي اه ح ه رح ط الباقيتين وتقاطعتا متناصفتين على نقطتي ح ه فاذا اخذنا منهما نصفين يتقدم

مبدأ احدهما على التقاطع كنقطة ك مثلا اذا كان النصف في جهة ح ويتأخر مبدأ الاخر من الدايرة الاخرى منهما

كنقطة ل اذا كان النصف في جهة ه كانت نهاية الاول فيما بين ح ه ونهاية الاخر فيما بين ه ح فلم يكن لهما التقاء

فكذا اذا اخذنا مع النصف الذي عليه ك ح ونهايته فيما بين ح ه النصف الذي عليه ر ه ونهايته فيما

سر من الدايرة الاخرى وكذلك اذا اخذنا مع النصف الذي عليه ك ا سه ونهايته فيما بين سر من الدايرة الاخرى
اما النصف الذي عليه ل ع ب ونهايته فيما بين ت سه او النصف الذي عليه ر ل ى ونهايته فيما بين ا سر فحينئذ يعرض
من الانصاف يصدق عليها جميعا انها لا يلتقي لكن المراد منها في هذه الصور الزوجان الاولان مبدءاهما نقطتا التماس ليحصل
ونهايتهما نقطتا التماس للدايرة النظيرة لدايرة ك ل فان مبادي الزوجين الاخريين غير متعينة وكذلك نهاياتهما
اذا تقرر هذا فنقول فالقسي التي بين انصاف العظيمتين التي لا يلتقي هي قوس ك ه ر اسح ط ح وهي التي قلنا انها متشابهة

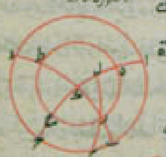


والتي بين المتوازية من العظيمتين هي قسي كح ه كح ل د ل ط وقسي ا م سر ح
ط ح هي التي قلنا انها متساوية فليكن قطب المتوازية م ونرسم دايرتين عظيمتين تمران
بنقطة م ويكون واحدة من نقطتي ك ل ع وهما دايرتا م ك ن م ل ث وتمران لا محالة
بقطبي دايرتي ا ك سه ا ل سه وتقومان عليهما على قوايم ولان دايرتي ا ك سه ا ل
العظيمتين متساويتان وقد عملنا على قطريهما المارين بنقطتي ك ل قطعتي ك م ل ع
باقيهما الى تمام نصف الدور المتساويتين القايمتين على سطح الدايرتين وفصل منهما
قوسا ك م ل المتساويين اصغر من نصفي العظيمتين وكان الخطان الخارجان من م الى نقطتي ا ا اللتين على محيط الدايرتين
متساويتين لكونهما خارجين من قطبها الى محيط احدى المتوازية فهي تفصل قسيا متساوية فقوس ا ك مساوية لقوس
ا ل ويمثل ذلك ه ك مساوية ط ل ولان دايرتي ا سه ا ك سه متقاطعتان وقد مرت عظيمة م ك بقطبيهما
فهي تنصف كل قطعة منهما اعني قطعة ا ك ح على ك وقطعة ا ذ ح على ذ وكذلك تنصف دايرة م ل ث قطعتي ب ل ى على ل
وقطعتي ب ث ى على ث وليكون ا ك ا ل متساويين يكون ضعفاهما ا ك ح ا ل ب وهما متساويتين من دايرتين متساويتين
فوتراهما متساويان وهما وترا قوسي ا سه ح ب من دايرة واحدة فهما ايضا متساويتان ونصفاهما اعني ا ذ ب ث متساويتان
و ذ ب مشتركة فجميع ا ذ ب مساو لجميع ذ ب ث وشبيهة به لانهما بين عظيمتين م ك م ث المارين بقطبي المتوازية فاذن قوسا
ك ل ا ب متشابهتان ويمثل ذلك نبين ان قوس ه د ايضا شبيهة بك ل وان قوسي ح ى ح ط ايضا شبيهتان بها فقسي ك ل
ا ب ه د ح ى ح ط من المتوازية الواقعة بين الانصاف الغير المتلاقية من العظيمتين متشابهة وايضا فلتبق ان قسي ا ح
ك ل ل متساوية وان عظيمتي م ذ م ث تنصفان قطع ه ك ح و ح ر ل ط ح ط وكانت ه ك ل ط متساويتان يكون ايضا
قسي ه ك ح ل ح ل ط متساوية وبقي قسي ا م سر ح ط متساوية فاذن الواقعة من العظيمتين بين المتوازية متساوية
وذلك ما اردناه اقول وقد ظهر من هذا البيان ان كل واحد من قوسي ك ل د وقوسي ك ى ل ى وقوسي ا ح قريب الى
متساويتان وسيقع الى ذلك الاحتياج فيما ياتي متابعيه اذا كانت في كرة دايرة غير عظيمة ونقطة مفروضة فيما بينها وبين

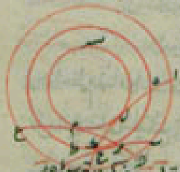


مثل الدايرة التي تساويها وتوازيها فلنا ان نرسم دايرة عظيمة تمر بتلك النقطة وتماس تلك
الدايرة فليكن الدايرة ا ب والنقطة ح وقطب الدايرة د ونرسم على قطب د وببعد د ح دايرة
ح ه ر ونرسم دايرة عظيمة تمر بنقطتي د ح وهي دايرة د ح ط ونفصل منها ط ك بقدر ما
يوتره ضلع المربع الواقع في الدايرة العظيمة وليكن سط ا د الا اعظم من سه ونرسم على
قطب ط وببعد ط ب دايرة سه ح العظيمة وهي تماس دايرة ا ب لانهما تقطعان
عظيمة د ح ط على نقطة ب وهي تمر بقطبيهما وتقطع دايرة ه ح على نقطتي ه ح ونرسم عظيمتين
تمران

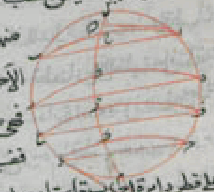
تمران بنقطة ب ونقطتي ه ح وهما ب ه ب ح ونفصل ه ك ح ل مساويين لـ ط ه ولان دايرتي ه سه ح متقاطعتان
عظيمة ب ط بقطبيهما فهي تنصف قطعتيهما فقوسا ب ه ب ح متساويتان وكذلك قوسا ح ه ولان قسي ك ه ح ل الخارجة
من القطب الى المحيط متساوية وكذلك قسي د م ب د فبقي م سه ح متساوية وبقي جميع م ك ط ل
متساوية وكانت ط ك وتر ضلع المربع فكل واحد من م ك ط ل مثله ولان كل واحدة من دايرتي ح ط ح ل
تقطع دايرة ح ه وتمر بقطبيها فهي تنصفها وتقوم عليها على زوايا قايمة وفصل ك د ل ط ولان قطعتي ح ط ح ل
مع تماميهما من دايرتين متساويتين القايمتين على دايرة ه ح على قوايم معمولتان على قطري من اقطار دايرة ه ح
يخرجان من نقطتي ح ح وكانتا اقل من نصف دايرة وفصلت قوسا ه ح ح متساويتين يكون خطا ط ه ل متساويين
و ط ضلع المربع الواقع في الدايرة العظيمة لانه تساوي ح ط ب فل ضلع المربع وكذلك ل وان ادرنا على قطب ك
ببعد ك ح دايرة عظيمة مرت بنقطة ح وكانت دايرة ح د سه ولان دايرتي ا سه د سه قطعتا ح ل العظيمة على نقطة ح
وهي مرت بقطبيهما فانهما متماستان على نقطة ح فدايرة ح د سه مرت بنقطة ح وماست دايرة ا سه وبمثل ذلك تبين ان
نصل ح ل ط ك م ونبين انها متساوية ومساوية لضلع المربع ان الدايرة التي ترسم على قطب ح وببعد ك ح
وهي دايرة ح م ح تمر بنقطة ح وتماس دايرة ا ب فاذا كان سط مثل سه اعني كان سه ح نعلمان ح ح مساويين له
ويكون ح ح د ه متساوية و د ب د ه م متساوية يكون سه ح ح م متساوية فاذا رسمنا على قطب ح وببعد
ح ح دايرة مرت بنقطة م وان ادرنا على قطب ه وببعد ه ح مرت بنقطة م وتم البيان واما الثاني ب ط اصغر من ح
اوره ذا بدل دايرة ا ب نظيرها الموازية المساوية لها فيعود البيان الاول وذلك ما اردناه يو الدواير العظيمة
التي يفصل في كرة من دواير متوازية فيما بينها قسيا متشابهة فهي اما تمر باقطاب الدواير المتوازية واما تماس
احديهما بعينها فليكن ا سه ر ه ح ط ح قوسا د ط ه وفصل العظيمتان اما تمر معا بقطبي المتوازية او تمر احديهما
فقط ولا تمر واحد منهما بل اما ان تماسا معا احدى المتوازية او تماسها احديهما فقط او لا تماسها واحد منها فهذه
خمسة اقسام الاسادس لها الاثنان منها ممكنان







والثلثة الباقية ممتنعة فلنفرض في الصورة
الاولى من الشكل ان عظيمة ا ه فقط مارة
بقطبيها ولتقاطع العظيمتان على ح فيكون
قطب المتوازية نقطة على ا ه غير ح وليكن ل ونرسم دايرة عظيمة تمر بنقطتي ل ر وهي دايرة ل ر م فيكون قوس ه ر
الشبيهة بقوس ا ب شبيهة بقوس ا م ويلزم منه تشابه قوسي ا ب ا م هذا خلف ثم لنفرض في الصورة الثانية ان عظيمة
ا ه فقط مماسة للمتوازية ح ط على نقطة ح ونرسم دايرة ل ر ر العظيمة مماسة للدايرة ه ح ط على نقطة ر فيكون ه ر
الشبيهة با ب شبيهة با ل ويلزم منه تشابه قوسي ا ب ا ل هذا خلف ثم لنفرض في صورة الثالثة ان عظيمتي ا ه ب ك
غير مارتين بقطبي المتوازية ولا تماس للدايرة ه ح ط فيكون عظيمة ا ه لا محالة مايلة عليها وليكن المتوازية التي تماسها
دايرة ل م سه ونرسم عظيمة مماسة لها تمر بنقطة ر التي هي فيما بين دايرة ل م سه ونظيرتها وتماسها على م فيكون قوس ه ر
الشبيهة بقوس ا ب شبيهة بقوس ا ذ ويلزم منه تشابه قوسي ا ب ا ذ هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
يز الدواير المتوازية التي تفصل في كرة من دايرة عظيمة قسيا متساوية مما يلي الدايرة العظمى الموازية لها فهي متساوية

والتي تفصل قسيا اعظم فهي اصغر فليكن في كرة دايرتا اح ب ه ح ك د متوازيتين وه ط ر د دايرة عظيمة موازية لهما ولتفصل من دايرة
اح ب القطع مما يليهما الا قسي ب ر د ر المتساوية فنقول انهما متساويتان وليكن الفصول المشتركة للدايرة اح ب د مع هذه
الدواير المتوازية خطوط اب ه ر ح د ولتوازي سطوح الدواير يكون هذه الخطوط متوازية ولتوازي ه ر ح د يكون قوسا
ح ه د ر متساويتين فانا اذا وصلنا ه د يكون زاويتا ح د ه د ه ر متساويتين فيكون قوساهما متساويتين
متساويتين وكانت ب ر د ر متساويتين فالقسي الباقية متساوية ولذلك ايضا يكون قوسا اه ب د
مساويا لخط ح ر ودايرة اح ب د ان مرت بقطبي المتوازية ويبقى قوس ال د مساوية لقوس ح م ك فخالف
وان لم تمر بقطبيها فليكن قطب المتوازية نصفتها فكانت اب ح د قطري دايرتيهما فدايرتاهما متساويتان
ق ر و نرسم دايرة عظيمة تمر بها وبقطبي دايرة اح ب د وليكن قوس ل ذ م س

منها وتفصل م س مثل ل ذ فيكون ل م مثل ذ س وذ س نصف الدايرة فهو القطب
الاخر للمتوازية ولان دايرة ل ذ م س مرت بقطبي دايرتي اح ب د ح ك د المتقاطعتين
فهي تنصف قطعهما فقطعة ح م ك منصفة على م وكذلك قطعة ال ب على ل وكانتا
فقسي ح م ك ال ب متساوية ولان قطعة ل ط م مع القطعة المقابلة لها
على قطر دايرة اح ب قايمتان على سطحها فصل منهما قوسا ل ذ م س المتساويتين وهما اقل من نصفيهما فصل من الاولى قوسا ال م المتساويين يكون الخط الواصل بين نقطتي ا ذ اعني الخارج من قطب دايرة اح ب الى محيطها مساويا
للخط الواصل بين نقطتي س ر اعني الخط الخارج من قطب دايرة ح ك د الى محيطها فاذن دايرتا اح ب ح ك د متساويتان
ثم ليكن قوس د ر اعظم من قوس ب ر ونفصل من د ر ع مثل ب ر ونرسم موازية للدايرة ط ر تمر بنقطة ع وليكن
دايرة ع ف ق فهي مساوية لدايرة اح ب كما مر ودايرة ف ق ع اعظم من دايرة ح ك د فدايرة اح ب اعظم من دايرة
ح ك د وذلك ما اردناه ح الدواير المتوازية المتساوية في كرة تفصل من دايرة عظيمة تقطعها مما يلي الدايرة العظيمة
الموازية لها قسيا متساوية والتي هي اعظم تفصل قسيا اصغر فليكن اب ح د متوازيتين متساويتين في كرة ولتفصلا من

دايرة ا ب ح د العظيمة قوسي ب ه د ر مما يلي دايرة ه ر العظيمة الموازية لهما فنقول انهما متساويتان
وايضا ليكن احد ايرة اعظم من دايرة ح د فنقول فقوس ب ه اصغر من قوس د ر والا لكانت مساوية
لها او اعظم منها فكانت دايرة اب مساوية لدايرة ح د او اصغر منها هذا خلف فاذا الحكم ثابت وذلك ما اردناه ط
كل دايرة عظيمة تقطع في كرة دواير متوازية ولم تكن مارة بقطبيها فانها تنصف اعظم المتوازية وتقسم سايرها بقطعتين
وكل واحدة من القطع الواقعة في احد نصفي الكرة التي يكون بين اعظم المتوازية والقطب الظاهر فهي اعظم من نصف
دايرة والباقية اصغر وتقطع المتبادلة من الدواير المتساوية متساوية فليكن العظيمة القاطعة دايرة ا ب ح د ولتقطع من
المتوازية دواير ا ر ه ر ح وهي ليست مارة بقطبيها وليكن ه ر منها عظيمة وليكن القطب الظاهر من قطبي المتوازية ح

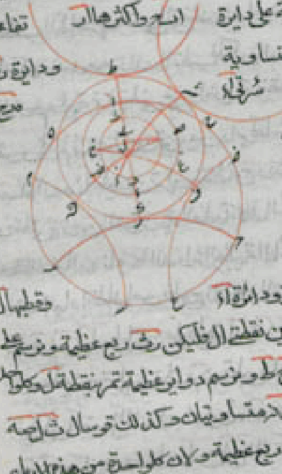
ونرسم دايرة عظيمة تمر بنقطتي ح ه وهي تمر لا محالة بنقطة ر وليكن دايرة ط ه ح ر ك
تمر ايضا على نقطتي ط ك فعظيمة ط ح ك لكونها مارة بقطبي المتوازية ينصفها على قوايم
فقطع م ن ر ط ك انصاف دواير ا م ن ر التي يلي قطب ح الظاهر فيما بينها وبين العظيمة
اعظم من النصف و ه ر العظيمة هي النصف و س ح التي يلي القطب الخفي اصغر من النصف وليكن دايرتا ا و س ح متساويتين
فيكون قوس ا ه مساوية لقوس ه ب وقوس ر د لقوس ح ر وكانت دايرة ا س ح منصفة على ه ر فيبقى قوسا

ا د ب ح متساويين وو ترا هما متساويان وهما وترا قوسين من متوازيتين ا و س ح المتساويتين فقوساهما متساويتان
فالقطعة العظمى من دايرة ا و مساوية للعظمى من دايرة س ح والصغرى للصغرى فاذن القطع المتبادلة من كل متساويتين
متساوية وذلك ما اردناه ى كل دايرة عظيمة تقطع في كرة دواير متوازية ولا تمر بقطبيها فان ما كان اقرب الى
القطب الظاهر من القسي التي تفصل لها في احد نصفي الكرة تكون اعظم من قوس من دايرة تشبه القوس التي تفصل
لها ويكون ابعد من ذلك القطب فليكن العظيمة القاطعة ا ب ح ه والمتوازية دواير ا ح ه ر وليكن القطب الظاهر

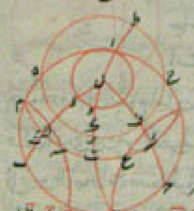
ح ونرسم عظيمة تمر بنقطتي ح ه واخرى تمر بنقطتي ح ر فتفصلان من ا ل م شبيهة بـ ح ر
فقوس ا ل م ب اعظم من قوس من دايرة شبيهة بقوس ح ر ويتبين مثل ذلك في قوس ح ر
ه ـ اذا رسمنا عظيمتين تمران بنقطة ح ونقطتي ه ر والان رسمنا الدايرة المارة بنقطة ح
ونقطتي ه ر من المتوازية العظيمة كما في الشكل المتقدم امكن ان يتبين هذا الحكم من غير ان نرسم دايرتي ح ل ح م ولهذا قلنا
وذلك ما اردناه يا الدواير العظيمة المايلة على غير ها من العظيمة في الاكر المتساوية فما كان قطبها اعلى فهي اكثر ميلا وما
كانت ابعاد اقطابها من سطوح الدواير التي هي مايلة عليها متساوية فان ميولها متساوية فليكن في اكر متساوية عظيمتا
ب ك د ل ط ماياتين على عظيمتي ا ب ح د ه ر ح ط وقطبا ب ك ذ ل ط نقطتي م ذ وليكن قطب م اعلا من قطب ذ
نرسم عظيمتين تمران بنقطتي م ذ وقطبي دايرتي ا ب ح د ه ر ح ط وهما ا م ح ه ذ ح فينصفان دايرتي ب ك د ل ط على قوايم
وليكن الفصل المشترك لدايرتي ا ب ح د ب ك د خط ب د ولدايرتي ا ب ح ا م ح خط ا ح ولدايرتي ب ك د ا م ح خط
ك س وكذلك الفصول لسطوح الدواير المشتركة في الكرة الاخرى ولان دايرة ا م ح تمر بقطبي دايرتي ا ب ح ب ك د فهي تنصفها

على قوايم ويكون لقيام سطحي ا ب ح د ب ك د على سطح ا م ح فصل ب س عمود اعلى سطح ا م ح
ول على فصلي ب ك س ا وكذلك ن ح يكون عمودا على ع ل ح ه ولان نقطتي م ح
نقطة د يكون العمود الواقع من م على سطح ا ب ح د الذي يقع على خط ا ح الخارج
العمود الواقع من ذ على ه ح فيكون قوس م ح اعظم من قوس ذ ح وقوسا م ك ذ ل ربعان من دايرتين متساويتين فيبقى
ك ا اصغر من ل ه وزاوية ا س ك اصغر من زاوية ه ع ل فاذن دايرة ب ك د اشد ميلا على دايرة ا ب ح د من
دايرة ل ط على دايرة ه ر ح ط وايضا ليكون بعد نقطتي م ذ من سطحي دايرتي ا ب ح د ه ر ح ط متساويين فيكون
العمودان متساويين وقوسا م ح ذ ح متساويين ويبقى قوسا ك ا ل ه متساويين ويكون زاويتا ا س ك ه ع ل
متساويتين فيكون ميلا الدايرتين على دايرتي ا ب ح د ه ر ح ط متساويين فالميلان متساويان وذلك ما اردناه
يب اذا كانت في كرة دايرة عظيمة تماس دايرة غير عظيمة وتقطع دايرة متوازية للتي تماسها فهي فيما بين مركز الكرة وبين
التي تماسها العظيمة وكان قطب العظيمة فيما بين تلك المتوازيتين ورسمت دواير عظام تماس اعظم المتوازيتين فان
هذه الدواير يكون مايلة على العظيمة الاولى واكثرها ارتفاعا التي تكون مماستها على وسط القطعة العظمى من قطعتي المتوازية
الكبرى واكثرها انخفاضا التي تكون مماستها على وسط القطعة الصغرى منهما وما كان ابعد موضع مماسة من احد وسطي
القطعتين فيما كان بعدها متساويا متشابه وما كان ابعد موضع مماسة من احد الوسطين اكثر فميله اكثر واقطاب الدواير
العظام المذكورة على دايرة موازية للمتوازيتين المذكورتين هي اصغر من التي تماسها العظيمة الاولى فلتكن العظيمة الاولى
ا ب ح وغير العظيمة التي تماسها ا د والموازية للدايرة ا د التي تقطعها العظيمة ه ر ح ط وقطب دايرة ا ب ح فيما بين دايرتي

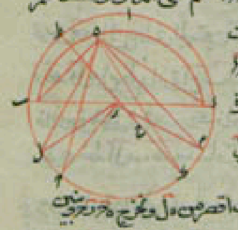
او وح طـ المتوازيتين عن رسم دوايرم ز سـ ص وح ع ف ق مت طـ ر شـ العظام المماسة لدايرة ه ح طـ
علي ر د وهي موضع النصف من اعظم قطعتي دايرة ه ح طـ لتماسها دايرة ب ح
التي هي قطعة ح طـ ه ولكن نبعد نقطتي ذ ف اللتان تماس عليهما دايرتام ز سـ ع ف قـ عن نقطة ر متساويان ولكن ت
كيف اتفق فنقول ان دوايرم ز سـ ص ح ع ف ق مت طـ ر شـ مايلة علي دايرة
اسـ ح واكثرها ميلا اسـ ح واكثرها انخفاضا دايرة ت طـ وميل دايرتي م ز سـ ع ف قـ متساوية
هي اصغر من دايرة ا د ولكن قطب المتوازيتين ل وترسم عظيمة تمر بنقطتي ل
فهي تمر بقطب اسـ ح ايضا ولتكن هو كـ فانها تمر بقطبي دايرتي ه ح طـ
اسـ ح المتقاطعتين فهي تنصف قطعهما فتمر بنقطتي ر طـ واذا اخرجناها تكون
دايرة طـ ل كـ د فلان كـ قطب اسـ ح فلكـ د ربع عظيمة وقوس كـ ر اعظم
منه فلان دايرة ح ر ه طـ اصغر من الدايرة العظمي اذ هي فيما بين مركز الكرة ودايرة ا د
يكون ل ر اصغر من ربع عظيمة فاذا اضفنا ما الى ربع عظيمة وقع طرفها بين نقطتي ل كـ ولكن ر ث ربع عظيمة ونرسم علي
قطب ل وببعد ل ث دايرة ث خ ذ فتكون مع موازية لدايرتي ا ه ح طـ ونرسم دوايرعظيمة تمر بنقطة ل وكل واحدة
من نقط ذ ر ث شـ وهي دواير ذ ل ص ف ل خ شـ ل ذ ولان قوسي ل ر ل ذ متساويتان وكذلك قوسا ل ث ل صه
يكون ر ث مساويا ذ صه وكذلك ف خ شـ ذ متساويتان لهما وكل واحد ربع عظيمة ولان كل واحدة من هذه الارباع
تمر بقطب دايرة ه ح طـ وبنقطة التماس فهي تمر باقطاب العظام المماسة لها وتقوم عليها علي قوايم ولان ما بين
كل عظيمة وقطبها ربع عظيمة يكون نقط صه ث خ ذ اقطاب الدواير العظام المماسة فجميع الاقطاب علي دايرة ث خ ذ
الموازية لدايرتي ا ه ح طـ التي هي اصغر من دايرة ا د وايضا لان قوسي ذ ر ف ر متساويتان من دايرة واحدة فهما
متشابهتان وقوس ذ ر شبيهة بقوس صه د وقوس ف ر بقوس خ غ فقوسا خ غ وصه د متساويتان وقوس صه
ومساوية لقوس ث صه لانهما بين عظيمتين فرصه ر ث من دايرة واحدة وذلك لانهما نصفي صه د صه خ ث
المتساويين بعد اسقاط صه المشترك يبقيان متساويين وكذلك قوس خ غ مساوية لقوس ث خ نفرضها
صه ث ث خ متساويتان ولان قطعة وكذا ما يتصل بها معولة علي طرف ث وفي دايرة ث خ ذ وقايمة علي
وفصل من القطعة قوس وكذا اصغر من النصف ومن الدايرة قوسا خ ث صه المتساويتين فالخط الواصل
بينهما بين نقطتي خ صه متساويان واذا رسمنا دايرة علي قطب كـ وببعد كـ خ تمر بصه فلتكن هي دايرة
خ صه الموازية لدايرة اسـ ح لكون كـ قطبها المشترك ولكونهما متوازيين يكون الاعمدة الخارجة من نقطة
خ صه علي سطح اسـ ح متساوية والعمود الخارج من نقطة ث اليه اقصر منها فقطبا دايرتي ص ف قم ز سـ اعني
نقطتي خ صه اعلى من قطب دايرة ت ر اعني نقطة ث فدايرتام ز سـ ع ف ق اكثر ميلا علي دايرة اسـ ح من دايرة ت ر
وهما متشابها الميل لتساوي ارتفاع قطبيهما فدايرة ت ر اكثر ارتفاعا وبمثل ذلك يتبين ان دايرة ت ر اكثر ارتفاعا
من كل دايرة تماس دايرة ه ح طـ ولان العمود الذي يخرج من نقطة ح الى سطح اسـ ح اطول من الذي يخرج من نقطة
ذ وغيرها فقطب دايرة ت طـ اعلى من قطب دايرة ر شـ وغيرها من الدواير المماسة فدايرة ت طـ اكثر ميلا علي دايرة
اسـ ح



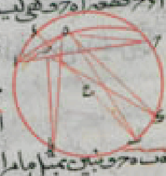
اسـ ح واخفض من دايرة ر شـ وغيرها ولان عمود ذ اطول من عمود خ كان قطب ر شـ اعلى من قطبي دايرتي م ز ع ف ق
فدايرة ر شـ اكثر ميلا منهما فاذن اكثر الدواير ارتفاعا دايرة ت ر واكثرها انخفاضا دايرة ت طـ ودايرتام ز سـ ع
ف ق متشابها الميل وهما اكثر ارتفاعا من دايرة ر شـ واقطاب الجميع على دايرة موازية لدايرة ا د واصغر منها وذلك
ما اردناه كـ واذا كانت هذه الاشياء باعيانها كما وصفنا وكانت القسي الخارجة من نقطة التماس الى تقاطع
الدواير العظام المماسة والدايرة الاولى العظيمة متساوية فان الدواير العظام المماسة متشابهة الميل فليكن القوسان
الخارجتان من نقطتي ذ ف الى تقاطع دايرة اسـ ح ودايرتي م ز سـ ع ف ق اعني قوسي ذ م ف ق متساويتين فنقول
انهما متشابها الميل ونعيد دايرة طـ ل كـ د ودايرتي ل ذ ل ف العظام ولكونهما ماريتين بقطب دايرة ه ح
ونقطتي التماس تكونان ماريتين بقطبي م ز سـ ع ف ق وتقومان عليهما على قوايم فقطعتا ذ ل ف ل مع ما يتصل بهما
علي قطريهما يخرجان من ذ ف وفصل منهما ذ ل ف ل المتساويتان وهما اصغر
من نصفي القطعتين لانهما نصفا دايرتين عظيمتين وفصل من الدواير قوسان
متساويتان هما م ذ ف ق فالخطان الواصلان بين ل ونقطتي م ق متساويان
ونرسم على قطب ل وببعد ل م دايرة م سـ ع ق الموازية لدايرتي ه ح ا د ولان دايرة
ل كـ ت مرت بقطبي دايرتي اسـ ح م سـ ع ق المتقاطعتين فقطعتا م ز سـ م ت سـ
منصفتين على نقطتي ز ت وكذلك يتبين ان قطعتي ع ف ق ع شـ ق منصفتان على نقطتي ف شـ ولان قوسي م ذ ف ق
متساويتان يكون م ز سـ ع ف ق متساويتين ودايرتاهما متساويتان فقوسا م ت ق شـ متساويتان وكانت
قوسا ت ت ق متساويتين فتبقى قوسا سـ ت شـ ت متساويتان وهما شبيهتان بقوسي ذ ر ف ر من دايرة ه ح طـ
فهما متساويتان وهما بعد نقطتي مماسة دايرتي م ز سـ ع ف ق عن نقطة نصف قطعة ه ح من قطعتي دايرة ه ح طـ
فدايرتام ز سـ ع ف ق متشابهة الميل على دايرة اسـ ح وذلك ما اردناه المقالة الثالثة اربعة عشر شكلا اذا ذات
علا ر ب غير القطر في دايرة قطعة دايرة ليست باعظم من نصفها قايمة على سطح تلك الدايرة على قوايم وقسم قوس القطعة
على نقطة بجانبين فوتر اصغر قسميها هو اقصر خط يخرج من تلك النقطة الى اعظم قوسي الدايرة الاولى ط فكان الوتر
قطرا مع ذلك كان ايضا وتر اصغر قسمي القطعة هو اقصر خط يخرج من موضع القسمة الى محيط الدايرة الاولى وعـ
اعظمها هو اعظم تلك الخطوط فليكن الدايرة اسـ ح ذ والوتر غير القطر ب ذ وليكن ب ذ اعظم قسمي الدايرة والقطعة
على ب ذ القايمة على سطح الدايرة ه ب ذ وهي ليست باعظم من نصف دايرتها وقسمتها
على ه وفصل وترا ه ب ه ذ واصغرهما ه ب فنقول انه اقصر خط يخرج من ه الى قوس ب ا ذ



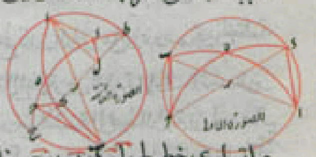
ولنخرج من ه عمود ه ر على سطح دايرة اسـ ح فيقع على فصل ب ذ لقيام القطعة على الدايرة
وليكن المركز ح ونصل ر ح ونخرجه الى ط كـ في الجهتين ونصل ه الى قوس ب ا ذ ه ل ونصل ر ل
فلان زاويتي ه ر ب ه ر ل قايمتان ه ر مشترك ور ب اقصر من ر ل يكون ه ب اقصر من ه ل ونخرج ه ح ه ط
بمثل ذلك ان ه ل اقصر من ه ح ونصل ه كـ وهو اطول الخطوط الخارجة من ه الى قوس ب ا ذ وايضا نخرج ه م ر م
تبين ان ه كـ اطول الخطوط الخارجة من ه الى قوس ب كـ ذ وان ه ذ اقصرها وكان ه ب اقصر من ه ذ فاذن ه ب اقصر خط
يخرج من ه الى قوس ب ا ذ ثم ليكن ب ذ قطر دايرة اب ذ فيكون المركز على ب ذ ويكون ه ذ اطول خط يخرج من ه الى المحيط



نبين ان ه د اطول خط يخرج من ه الى محيط دائرة ا ب ح و ه ب اقصرها وذلك ما اردناه اقول اذا كانت القطعة معمولة
على القطر فلا نحتاج الى ان نشترط كون القطعة ليست باعظم من نصف دائرة ب اذا رسمت على وتر في دائرة يفصل قطعة
ليست باصغر من نصف الدائرة قطعة ليست باعظم من نصفها مايلة على القطعة التي ليست باعظم من نصف الدائرة
وقسمت قوس القطعة المائلة على نقطة بمختلفين فوتر اصغر قسميها اقصر خط يخرج من نقطة القسمة الى قوس
القطعة التي ليست باصغر من نصف الدائرة وليكن الدائرة ا ب ح د والوتر ا ح والقطعة التي يفصلها الوتر وليست
باصغر من النصف قطعة ا ب ح فقطعة ا د ح ليست باعظم من النصف والقطعة المرسومة على ا ح المايلة على قطعة
ا د ح قطعة ا ه ح وهي ليست باعظم من نصف دائرة وقد قسمت على ه و ه ا اقصر القسمين فنقول فوتره اقصر خط

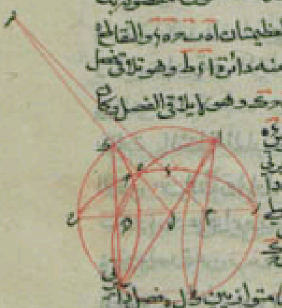


يخرج من ه الى قوس ا ب ح ونخرج من ه عمود ه ر على سطح دائرة ا ب ح فيقع من وتر ا ح الى
جانب د لكون القطعة مايلة على ا د ح وليكن المركز ح وهو يكون اما على خط ا ح واما في قطعة
ا ب ح وليكن اولا فيها ونصل ر ح ونخرجه الى ب ط في الجهتين ونخرج ر ك ونصل ر ك
ه ب ه ح و ه ك ونبين بمثل مامر ان ا ه اقصر من ه ك والمشترك اقصر من ه ط وهو على ه ك الاطول و ه ر المشترك
وكذلك في غيره من الخطوط وان ه ب اطول خط يخرج من ه الى قوس ا ب وكذلك نبين ان ه ح اقصر خط يخرج من ه
الى قوس ح ب وان ه ب اطولها ولكون ه ا اقصر من ه ح يكون ه ا اقصر خط يخرج من ه الى قوس ا ب ح وايضا ان كان
المركز على ا ح كان ه ح اطول الخطوط الخارجة من ه الى قوس ا ب ح و ه ا اقصرها وذلك ما اردناه ح كل دائرتين عظيمتين
متقاطعتين في كرة فصل من كل واحد منهما قوسان متساويان متصلتان عند التقاطع فان الخطوط المستقيمة
الواصلة بين اطرافها التي في جهة واحدة متساوية فليتقاطع عظيمتا ا ب ح ه ر في كرة على ه ولنفصل من دائرة ا ب
ه ا ه ب متساويين ومن دائرة ح ه ر ه ح ه ر متساويين ولنصل ا ر ب ح فنقول فهما متساويان ولنرسم على قطب
ه وبعد ه ا دائرة فتمر بنقطة ب ولا يخلو اما ان تمر بنقطة ح كما في الصورة الاولى او لا تمر كما في الصورة الثانية فان مرت

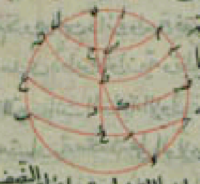


بنقطة ح مرت بنقطة ر وليكن الفصل المشترك لدائرة ا ب ح مع د
ا ب خط ا ب ومع دائرة ح ر خط ح ر ولان كل واحدة من العظيمتين مرت
بقطب دائرة ا ب ح فهي تنصفها على قوايم فا ب ح ر قطران و ر المركز
ولتساوي خطوط ر ا ر ب ر ح ر ر وزاويتي ر المتقابلتين يكون قاعدتا ا ر ب ح متساويتين وان لم تمر اخرجنا
قوس ح ه ر الى ح ط في الجهتين ووصلنا خطي ا ب ط ح وبينا انهما قطران وان ر مركز ونخرج من نقطتي ح ر عمودي
ح ك ر ل على سطح دائرة ا ح ب ط فيقعان على فصل ح ط لقيام دائرة ه ح ط على سطح دائرة ا ح ب ط ونصل ا ل ب ك
فلان في مثلثي ا ر ل ب ر ك زاويتي ر متساويتان وخطي ر ا ر ب متساويان وزاويتا ا ل ر ب ك ر قائمتان
يكون خط ا ل ب ك متساويين ولان قوسي ه ط ه ح متساويان وكذلك قوسا ه ر ه ح يكون قوسا ط ح
من قطعة ح ط متساويتين فعمودا ح ك ر ل متساويان ولان في مثلثي ا ل ر ب ك ح زاويتي ل ك قائمتان
ضلعا ا ل ب ك متساويان وكذلك ضلعا ر ل ح ك فخطا ا ر ب ح متساويان وذلك ما اردناه ط اذا تقاطعت
دائرتان عظيمتان في كرة وفصلت من احديهما قوسان متساويان عن جانبي احد التقاطعين ومر بطرفيهما
متوازيان بطرفيهما مفصلا من الدائرة الاخرى قوسين ايضا عن جنبيه كل واحدة منهما اصغر من احد التساوي
وليه

وليقع احد السطحين الفصل المشترك لسطحي العظيمتين خارج الكرة من جهة التقاطع المذكور كانت القوس المفصولة بالسطح
الذي لا يلاقي الفصل المشترك اعظم من القوس المفصولة بالسطح الذي يلاقيه فليكن العظيمتان ا ه ب ح ه د والتقاطع
ه ولنفصل من ا ه ب قوسي ه ا ه ب متساويتين عن جنبتي ه ولتمر سطح بنقطتي ا ب فيحدث منه دائرة ا د ط وهو تلاقي فصل
دائرتي ا ه ب ح ه د خارج الكرة من جانب ه وسطح آخر بنقطتي ح ب فيحدث منه دائرة ب ح د وهي لا تلاقي الفصل المشترك

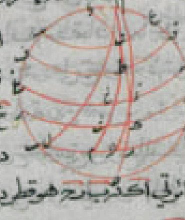


على ما مر من قوسي ح ه د اصغر من احدى قوسي ا ه ه ب نقول فقوس ح ه اعظم من قوس ه د
ولنرسم على قطب ه وببعد ه ا دائرة ا ح ب د ونخرج قوس ح ه الى النقطتين ر ح منها فلان ه د
ا ه ب ح مارتان بقطب دائرة ا ح ب د تكون قائمتين عليه منصفتين اياها فصل
ا ب ر ح فيكونان قطرين ول المركز دائرة ا ح ب د وليكن ا ط ب ك فصلين لدائرتي ا ط ط
مع دائرة ا ح ب د و م ح ر فصلين لهما مع دائرة ب د ح ولتوازيهما يكون كل اثنين منهما متوازيين وكل فصل ا ط
ا ب ح ه د هو عمود على سطح ا ح ب د لقيام السطحين عليه وليلتق السطح المار با ط على ب خارج الكرة وليكن نقطة م ح
في سطحي ا ط ر ح فنصل م ح بعد اخراجه ينتهي الى ب ولان ا ط ب ك متوازيان ولم تر ولا يقعان عليها يكون
ا م ب ل ح م متشابهين فا ل ا ب متساويان ويبقى م ر ح م متساويتين ولان ب ل عمود على ب ح و ح م ح ر متوازيان
يكون زاوية ب م ح اعني زاوية ح ر ح حادة وزاوية ب م ر منفرجة ولان قطعة ر ح فصل من وترها
ر ح ح ر متساويين واقيم عليهما ر على منفرجة و ح ر على حادة يكون ر د اعظم من ح ح ويبقى من ر ح التساوي
ح ه اعظم من د ه وذلك ما اردناه ه اذا كان قطب دوائر متوازية في الكرة على دائرة عظيمة قطعها عظيمتان
على زوايا قائمة احديهما من المتوازية والاخرى مائلة على المتوازية وفصلت من المايلة قسي متساوية متصلة
بعضها ببعض على الولاء في جهة واحدة من العظيمة الموازية ثم رسمت دوائر من المتوازية تمر بالنقط الحادثة
فانها تفصل من الدائرة العظيمة الاولى قسيا مختلفة فيما بينها اعظمها ما يقرب من العظيمة الموازية فليكن قطب
المتوازية او العظيمة المارة به ا ب ح والعظيمتان القاطعتان اياها على قوايم ب ر ح ه د ه ر الاولى وهي ب ر ح
من المتوازية والاخرى وهي المايلة على المتوازية ه د ولنفصل من المايلة قوسي ك ط ط ح متساويتين كيف
اتفقتا ونرسم من الموازية دوائر ح ك ق ر ل ط س ل ح م مارة بنقطة ك ط ح فنقول انها تفصل من دائرة



ا ب ح قوسي ح ق ر ل مختلفين اعظمهما اقربهما الى دائرة ب ر ح وهي ح ق ونرسم عظيمة
تمر بنقطتي ا ح وهي دائرة ا ح ق فلان ا قطب دائرتي ح ك ق ر ل ط س يكون قوسا
ا ح ا ق متساويين وكذلك قوسا ا ر ا ط ويبقى قوسا ر ح ط ق متساويتين ومثله
نبين ان قوسي ل ح ط ص متساويتان ولان ا ح ق تقطع ر ق و ح ر بقطبها فهي
تنصفه على قوايم ونقل نرسم على قطر ع ق ر ق الخارج من ق قطعة ق ح مع ما يتصل بها التي هي ليست باعظم من النصف
قائمة على سطح ع ق ر ق ونفصل منها ل ق اصغر من نصف القطعة فاقصر خط يخرج من ل الى محيط ق ر ق هو وتر ل
ق فوتر ل ق اقصر من وتر ل ك وهما من دائرتين متساويتين فط ك اعظم من ط ق وبمثل ذلك نبين ان ط ح اعظم
من ل س وذلك بان نتوهم قطعة ص ح وما يتصل بها على قطر دائرة ل ص م الخارج من نقطة ص ق لان سطحي
دائرتي ب ر ح ل ح م متوازيين وسطح ب ر ح العظيمة منها يلقى فصل ا ط ق ه لكن العظيمتين على مركز الكرة فخط ا ح م

تلقاه خارج الكرة وكان كطط ح من جنبتي تقاطع ط متساويين وكل واحد من ط ق ر ط ص الفصلتين بالطبيعين
اصغر من احد المتساويين يكون ط ق ه اعني ق ز ع اعظم من ص ط اعني ل ق وذلك ما اردناه و اذا كان قطب
دواير متوازية في الكرة على دائرة عظيمة وقطعتها عظيمتان على زوايا قائمة احديهما من المتوازية والاخرى مائلة
على المتوازية وفصلت من المائلة قسي متساوية متصلة على الولاء في جهة واحدة من العظيمة ثم رسمت دواير
عظام تمر بالنقطة الحادثة وبالقطب فهي تفصل من الدائرة العظيمة الموازية فيما بينها قسيا مختلفة والقوس
الاقرب من الدائرة الاولى اعظم من الابعد ابدا فليكن القطب ا وانه العظيمة المارة به ولتقطعها عظيمتا
ب ه ح ز على قوايم و ب ه ح منهما اعظم المتوازية و ز ه مائلة على المتوازية ونفصل منها ك ط ط ح على الولاء
في جهة واحدة عن ب ه ح ونرسم دواير عظاما تمر بنقطة ا وبنقط ط ك هي دواير ا ل ط م ا ك ف فنقول
ان قوس ل م اعظم من قوس م ف ونرسم من المتوازية دواير تمر بنقط ط ك هي دواير س ح ف ط ق ر ك ث ويكون
ر ف اعظم من ف س كما مر ولكن قوس ر ف مساوية لقوس ث ط وقوس ف س مساوية لقوس ت ك فقوس ث ط

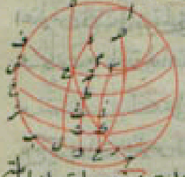


اعظم من قوس ط ت ونفصل قوس ط خ مساوية لط ت وقوس ح ط مساوية لقوس ط ك
فالخط الذي يصل بين ح ت مساو للخط الذي يصل بين خ ك ونرسم موازية تمر بنقطة
خ وهي خ ذ ص خلاف دائرة ا ك ذ تمر بقطب دايرة خ ذ ص فهي تنصفها على قوايم ولان
دايرتي ب ه ح خ ذ ص المتوازيين قطعا بسطح ا ك ذ فيكون فصلاهما متوازيين وفصل
دائرتي ا ك ذ ب ه ح هو قطر دائرة ا ك ذ الخارج من ذ فصل دايرتي ا ك ذ خ ذ ص موازيه فقد اخرج في دائرة
ا ك ذ وتر ما وهو فصل دائرتي ا ك ذ خ ذ ص موازيا للقطر فقسم الدائرة بمختلفين وقد رسمت عليه قطعة دائرة
قائمة على سطح ا ك ذ وهي قطعة خ ذ مع ما يتصل بها وقسمت قوس القطعة بمختلفين اصغرهما قوس خ ذ فوتر خ ذ اقصر
خط يصل من خ الى قوس ذ ك ذ فوتر خ ذ اقصر من خط يصل بين خ ك الذي هو مساو لخط يصل بين ح ت فوتر ح ت
اطول من وتر خ ذ وان دائرة خ ذ ص اقرب الى مركز الكرة من دائرة س ح ع يكون دائرة خ ذ ص اعظم من دائرة
س ح ع فح ت وتر في دائرة صغرى وهو اطول من خ ذ الذي هو وتر في دائرة كبرى فقوس ح ت اعظم من القوس
الشبيهة بقوس خ ذ من دائرتها فقوس ح ت شبيهة بل م وقوس خ ذ شبيهة بم ف فقوس ل م اعظم من القوس الشبيهة
بم ف وهما من دائرة واحدة فقوس ل م اعظم من قوس م ف وذلك ما اردناه ز اذا ماست دائرة عظيمة في كرة
احدى دواير متوازية ونظيرتها وكانت عظيمة اخرى مائلة على تلك المتوازية مماسة لدايرتين منها اعظم من
اللتين كانت العظيمة الاولى تماسها وكانت نقطة التماس ايضا على العظيمة الاولى ثم فصلت من المائلة قسي
متساوية متصلة على الولاء في جهة واحدة من العظيمة الموازية ورسمت دواير من المتوازية ايضا تمر بالنقطة
الحادثة فانها تفصل فيما بينها من العظيمة الاولى قسيا غير متساوية اعظمها ما يقرب من العظيمة الموازية فليكن
العظيمة الاولى ا ب ح ولتماس على ا دايرة ا ز من المتوازيات ولتكن المائلة عليها ا و ح وهي تماس على نقطتي و ح
من العظيمة الاولى دايرتين من الموازية اعظم من ا ز ولتكن اعظم المتوازية ب ه ح ولنفصل من المائلة قوسي
ك ط ط ا على الولاء متساويتين ونرسم دواير من المتوازية تمر بنقطتي ك ط وهي دواير م ط ذ س ك ع ف ل ق
فنقول ان قوس ف س اعظم من قوس س م ونرسم عظيمة تخرج من ك و تماس ا ز على ذ وهي دائرة ا ك خ ص

الدائرة

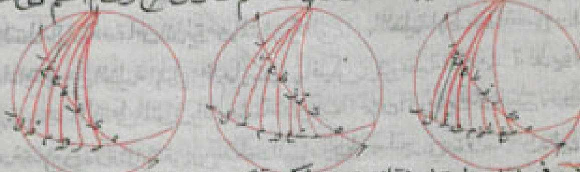


الدائرة الذي يبتدي من ا ان يكون في جانب ب والباقي النصف الذي يبتدي من ذ
ويكون في جانب ح وليكن قطب المتوازية ت ونرسم عظيمة بنقطتي ت ك وهي دائرة
ت ك ث فهي من اجل انها تقطع دائرة ف ل ق ه وتمر بقطبها تنصفها وتقوم عليها فدائرة
ت ث ك قائمة على ف ل ق ه وقد رسم على قطر دائرة ف ل ق ه الذي يخرج من نقطة ث
قطعة ث ت مع ما يتصل بها قائمة على سطح الدائرة وقد قسمت بمختلفين على ك و ث ت منها القطعة الصغرى فوتر ك
ث اقصر خط يخرج من ك الى محيط دائرة ف ل ق ه والقريب منه اقصر من البعيد فوتر ك ل اطول من وتر ك ع م
ثم ان وتر ك ط اطول من وتر ك ذ ودايرتا ا ذ ه ك ح عظيمتان تتقاطعان على ك وفصل ك ح ك ط متساويين فكل
منهما اعظم من كل واحد من ك ه ك ذ وسطح ب ه ح الموازي لسطح م ط ذ يلاقي فصل دائرتي ه ك ح ذ ك عند المركز فسطح
دايرة م ط ذ يلاقيه خارج الكرة من جهة نقطة ك فلذلك يكون ك ر اعظم من ك ذ ولكن ك ر يساوي س ف وك ذ
يساوي س م فس ف اعظم من س م وذلك ما اردناه ح اذا ماست دايرة عظيمة في كرة احدى دواير متوازية ونظيرتها
وكانت عظيمة اخرى مائلة على المتوازية مماسة لدايرتين منها اعظم من اللتين تماسهما العظيمة الاولى وكانت نقطة التماس
ايضا على العظيمة الاولى وفصلت من المائلة قسي متساوية متصلة على الولاء في جهة واحدة من اعظم المتوازية ورسمت
دواير عظام تخرج من النقطة الحادثة وتماس الدايرة من المتوازية التي تماسها العظيمة الاولى فانها تفصل من المتوازية
قسيا مختلفة يكون منها ما يقرب من العظيمة الاولى اعظم مما يبعد عنها فليكن في كرة عظيمة ا ب ح مماسة لدايرة ا ز من
المتوازية على ا وعظيمة و ه ح مائلة على المتوازيات مماسة لدايرتين اعظم من ا ز ونظيرتها على نقطتي و ح ولتكن دائرة
ب ه ح اعظم المتوازية ونفصل من و ه ح المائلة قوسي ح ك ك ط المتساويتين المتصلتين في جهة واحدة من دايرة ب ه ح ونرسم
دواير ح ل م ط ذ س ك ع بنقطة ح ط ك مماسة للدايرة ا ز على نقطة ذ م س ولتفصل من المتوازية قسيا مختلفة فنقول ان
قوس ل ذ اعظم من قوس ذ ع ولنرسم متوازية تمر بنقطتي ط ك وهي دواير ف ح ق ر ط ث ر ث ك فقوس ر ث اعظم من
قوس ر ف ولكن قوس ر ث مساوية لقوس ط ث وقوس ر ف لقوس ط ق فقوس ط ث اعظم من قوس ط ق ولكن
قوس ط ث مساوية لقوس ط ه وكانت قوس ط ك مساوية لقوس ط ح فالخط الواصل بين ه ح مساو للخط الواصل
بين ث ك ونرسم موازية تمر ب ث وهي دائرة خ ث ذ وليكن قطب المتوازية ص ونرسم



عظيمة تمر بنقطتي ص ح ولانها تمر بقطبي دائرة خ ث ذ ب ر فهي تنصفها على قوايم ولكن ص
ع قائمة على ب ر يكون س ح ع مائلة على ب ر الى ناحية ا و ب و ب ر مائلة على س ح ع الى ناحية
ت وان سطحي ب ر خ ث ذ متوازيان وقد وقع عليهما سطح س ح ع فصلاهما المشترك متوازيان
فقد اخرج في دائرة س ح ع وتر قسم الدائرة بمختلفين وهو فصل دائرتي س ح ع خ ث ذ مع ما عليه قطعة ث ذ مع ما يتصل بها قائمة
على القطعة التي ليست باعظم من نصف دائرة وما قسمت على نقطة ث بمختلفين وقوس ث ذ اصغر من نصف القطعة
فوتر ث ذ اقصر خط يخرج من ث الى القوس التي ليست باصغر من نصف الدائرة الاولى فوتر ث ذ اقصر من وتر ث ك
المساوي لوتر ح ه فوتر ح ه اطول من وتر ث ذ وان دائرة خ ث ذ اكبر من دائرة ف ح ق لكونها اقرب الى مركز الكرة
كان الوتر الاطول في الدائرة الصغرى والاقصر في الكبرى فقوس ح ه اعظم من القوس الشبيهة بقوس ث ذ من دايرتها
ولكن قوس ح ه شبيهة بقوس ل ذ وقوس ث ذ شبيهة بقوس ذ ع فقوس ل ذ اعظم من القوس الشبيهة بقوس ذ ع

وهما من دائرة واحدة فقوس ل ذ اعظم من قوس ذ ع وذلك ما اردناه ط اذا كانت قطب دوائر متوازية في كرة على دائرة عظيمة وقطعت العظيمة عظيمتان على قوائم احديهما من المتوازية والاخرى مايلة على المتوازية والاخرى مايلة على المتوازية وفصل من المائلة قوسان متساويان غير متصلين على الولاء في جهة بعينها اعظم المتوازية ثم رسمت دوائر عظام تمر بقطب المتوازية وبالنقطة الحادثة فانها تفصل من اعظم المتوازية فيما بينها قسيا مختلفة اعظمها ما يقرب من العظيمة الاولى فليكن العظيمة ا ب ج وقطب المتوازية عليها ا والعظيمتان القائمتان احديهما ا ب وهي اعظم المتوازية والاخرى ا د ج وهي المائلة على المتوازية وليكن القوسان المفصولتان منها ح ط ك ل وهما متساويان غير متصلين ونرسم دوائر عظام تمر بنقطة ا و نقطة ح ط ك ل وهي دوائر ا ل ا ح ا م ا ط ا ذ ا ك ا س فنقول ان قوس ل م اعظم من قوس ذ س وذلك ان قوسي ح ط اما ان يشاركا قوسي ح ط ك ل في المقدار واما ان لا يشاركاهما وليكن في الصورة الاولى مشاركة لهما ونقسم قوسي ح ط ك ل بالمقدار المشترك فيه على نقط ع ف ق ر ونرسم دوائر عظيمة تمر بهذه النقط وبقطب ا وهي دوائر ع ش ف ت ق ث ر خ فلان قسي ح ع ع ف ف ح ح ط ط ق ق ر ر ك متصلة متوالية متساوية يكون قسي ل ش ش ت ت م م ذ ذ ث ث خ خ س متصلة متوالية مختلفة اعظمها ل ش وما يقرب منها اعظم مما يبعد على الترتيب فلان قوس ل ت اعظم من قوس ذ خ و ت م اعظم من خ س يكون ل م بكليته اعظم



من ذ س ثم ليكن ح ط غير مشاركة لكل واحد من قوسي ح ط ك فان لم يكن ل م اعظم من ذ س فهي اما مساوية لها واما اصغر منه وليكن اولا اصغر منه كما في الصورة الثانية وليكن قوس ل م مساوية لقوس ذ ع ونرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتي ا ع وهي دائرة ع ف ونطلب قوسا اعظم من ط ف واصغر من ط ح مشاركة لقوس ح ط وهو ط ق كيف يوجد ذلك بعد الشكل العاشر وليكن ط ق كذلك وليكن ح ر مساوية لط ق ونمر بنقطة او نقطتي ر ق عظيمتا ا ر ش ا ق ت فلان ر ح مساوية لط ق وقوس ح ط مشاركة لكل واحدة منهما يكون ش م اعظم من ذ ت لما تبين في الصورة الاولى و ل م اعظم من ش م و ذ ت اعظم من ذ ع فقوس ل م اعظم كثيرا من ذ ع وكانت مساوية لها هذا خلف فاذن ليس ل م باصغر من ذ س وليكن مساوية لها ان امكن في الصورة الثالثة وننصف ح ط ك على نقطتي ع ف ونرسم عظيمتين تمران بنقطة ا وبهما وليكونا ا ع ق ا ف ت فلان ح ع يساوي ع ح يكون ل ق اعظم من ق م فيكون ل م اعظم من ضعف م ق وبمثله يتبين ان س ذ اصغر من ضعف ذ ر و ل م مساوية لذ س وهي اعظم من ضعف م ق واصغر من ضعف ذ ر فيكون ق م اصغر من ذ ر وذلك محال لما تبين في الصورة الثانية فاذن ليس ل م بمساوية لذ س ولا باصغر منها فاذن هي اعظم منها وذلك ما اردناه ي اذا كان قطب دوائر متوازية في كرة على دائرة عظيمة وقطعت العظيمة عظيمتان اخريان على قوائم احديهما اعظم المتوازية والاخرى مايلة على المتوازية ونعلم على المائلة نقطتان كيف اتفق في جهة واحدة من اعظم المتوازية ثم رسمت دائرتان عظيمتان تمران بالقطب وبالنقطتين فان نسبة القوس من اعظم المتوازية التي تقع بين العظيمة الاولى وبين العظيمة المارة بالنقطة التي تليها الى القوس الواقعة بينهما من المائلة كنسبة القوس من اعظم المتوازية التي تقع

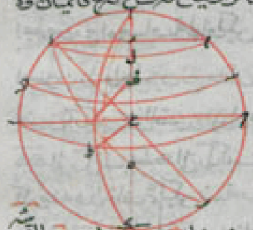
بين العظيمتين المارتين بالنقطتين الى قوس اصغر من القوس التي بين النقطتين من المائلة فليكن العظيمة الاولى ا ب ج وقطب المتوازية ا والعظيمتان القائمتان على دائرة ا ب ج وهما د ه ج المائلة و ب د ه من المتوازية ونعلم على دائرة د ه ج نقطتي ح ج في جهة واحدة من دائرة ب ه كيف كان ونرسم عظيمتين تمران بنقطة ا وبهما وهما دائرتا ا ط ح ا ح ك ونقول ان نسبة قوس ب ط الى قوس د ح كنسبة قوس ط ك الى قوس اصغر من قوس ح ج وذلك ان قوس ح ج اما ان يشارك د ح في المقدار او لا يشاركها فليشاركها كما في الصورة الاولى ونقسم د ح ح ج بذلك القدر على نقطة ل م ن ونرسم من العظام ما تمر با وبها وهي دوائر ا ل س ا م ع ا ن ف فقسي د ل ل م م ن ن ح متساوية متصلة على الولاء ويكون قسي ب س س ع ع ط ط ف ف ك متصلة متوالية مختلفة كل واحدة اصغر من صاحبها على الترتيب و ب س اعظمها وما يقرب اعظم مما يبعد ولان عدد د ل ل م ن مع ط كعدد ب س س ع ع ط و عدد ك ف ف ك كعدد د ن ن ح يكون نسبة ب ط الى د ح اعظم من نسبة ط ك الى ح ج وذلك انه لما كانت ب س اعظم من ط ف و د ل مساوية لن ح كانت نسبة ب س الى د ل اعظم من نسبة ط ف الى ن ح اعني الى د ل فنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالي اعظم من نسبة بعض المقدمات الى نظيره من التوالي فاذن نسبة ب ط الى د ح كنسبة ط ك الى ما هو اصغر من ح ج ثم ليكن ح ج غير مشاركة لد ح فان لم يكن نسبة ب ط الى د ح كنسبة ط ك الى ما هو اصغر من ح ج كانت كنسبتها الى قوس هي



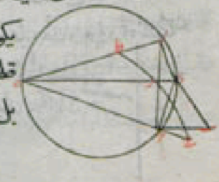
اعظم من ح ج او مساوية لها وليكن اولا كنسبة ط ك الى قوس اعظم من ح ج وهي ح ل في الصورة الثانية ونطلب قوسا اصغر من ح ل واعظم من ح ج مشاركة لد ح وهي قوس ح م ونرسم عظيمة تمر بنقطتي ا م وهي ا م ن فلان قوس ح م مشاركة لقوس د ح يكون كما في الصورة الاولى نسبة ب ط الى د ح كنسبة ط ن الى قوس اصغر من ح م وكانت نسبة ب ط الى د ح كنسبة ط ك الى ح ل فنسبة ط ك الى ح ل كنسبة ط ن الى ما هو اصغر من ح م و ط ك اصغر من ط ن و ح ل اصغر كثيرا من ح م فهي اكبر منه هذا خلف ثم ليكن نسبة ب ط الى د ح كنسبة ط ك الى ح ج ان امكن وننصف في الصورة الثالثة قوسي د ح ح ج على ل م ولتمر بنقطة ا وبهما عظيمتا ا ل ن ا م س ولان د ل مساوية لل ح يكون ب ن اعظم من ن ط و ب ط اعظم من مثلي ن ط وبمثله يتبين ان ك ط اصغر من مثلي ط س ولان ب ط اعظم من مثلي ن ط و ك ط اصغر من مثلي ط س يكون نسبة ب ط الى ك ط اعظم من نسبة ن ط الى ط س وكانت نسبة ب ط الى ط ك كنسبة د ح الى ح ج بالابدال النسبة التي ذكرناها فنسبة ن ط الى ط س اصغر من نسبة د ل الى م ح اعني نسبة ل ح الى ح م وبالابدال نسبة ن ط الى ل ح اصغر من نسبة ط س الى ح م ونسبة ن ط الى د ل اصغر من نسبة ب ن الى د ل واذا جمعنا كانت نسبة ب ط الى د ح اصغر من نسبة ط س الى ح م وكنسبة ط س الى قوس اعظم من ح م وقد تبين في الصورة الثانية استحالة ذلك فلم يكن نسبة ب ط الى د ح كنسبة ط ك الى ح ج ولا الى ما هو اعظم من ح ج فاذن هي كنسبة ط ك الى ما هو اصغر من ح ج وذلك ما اردنا اقول وليكن لبيان مقدمة يستعملها في هذا الشكل والشكل الذي قبله ا ب ج مقداران غير متساويين و ا ب ثالث من جنسهما والمطلوب وجود مقدار اصغر من ا ب واعظم من ج ب يكون مشاركا لا د وننصف ا ج على ر وننصف ا ر مرة بعد اخرى الى ان يصير اصغر من ج ر وليكن ا ج جزؤه الذي هو اصغر من ج ر ونفصل ب ح بان ننقصه



منه مرة بعد اخرى الى ان يفنى او يبقى منه ما هو اصغر من زح وهو طح فيكون سطح يقل بلح ولذا زدنا على بط
زح صار اعظم من بح وهو بك فبك مقدار اصغر من اب واعظم من حب وهو مشارك لـ اه لان زح يعدهما
جميعا وهو المطلوب يا اذا كانت قطب دواير متوازية في الكرة على دائرة عظيمة وقطعت العظيمة عظيمتان اخريان على
قوايم احديهما من المتوازية والاخرى مايلة على المتوازية وقطعت المايلة عظيمة اخرى تمر بقطب المتوازية فيما بين
اعظم المتوازية والدائرة المماسة للمائلة من المتوازية فان نسبة قطر الكرة الى قطر المماسة للمائلة من المتوازية اعظم من نسبة
القوس من اعظم المتوازية التي تقع بين العظيمة الاولى والاخرى التي تمر ايضا بقطب المتوازية الى القوس من المائلة التي
تقع بينهما ايضا فليكن العظيمة الاولى ابج وقطب المتوازية او العظيمتان القائمتان على دائرة ابج دائرتي بدج
المتوازية و ده المائلة والعظيمة الاخرى المارة بقطب المتوازية اح ك وهي التي تقطع ده المائلة على نقطة ح فيما بين
دائرتي بدج اعظم المتوازية و لم المماسة للمائلة فنقول ان نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة لم اعظم من نسبة بط الى
زح ونرسم من المتوازية دائرة تمر بنقطة ح وهي دائرة فرح سه وليكن الفصول المشتركة لهذه السطوح خطوط اك رح
فرسه دم طح قح فرح ع فبعظيمة ابج المارة باقطاب المتوازية تنصفها على قوايم فيكون خطوط دم فرسه رح قطا
متوازية لان دواير لم فرح سح بدج المتوازية ومحور اك عمود على سطوح الدواير مارا بمراكزها ونقطة ر فح
مراكزها ولان سطح اح ك يقع على متوازيي فرح سه بدج يكون فصلا اح فطع متوازيين فخطا ذف قح متوازيان
لخطي بع ع ط وليست في سطح قوامتيا ذ فح بع ط متساويتان ولان دائرتي فرح سه ده قايمتان على دائرة
ابج يكون فصلهما وهو ح قر عمودا عليها او على خطي فح قح قر اللذين في سطحها فزاويتا ح قر فح قح قايمتان ولان
خط اك عمود على خط فرسه يكون زاوية قرفح قايمة فيكون زاوية فح قر



حادة فخط قح اطول من خط قرف ونجعل قرشه مثل قرف ونصل حشه فلان
في مثلثي قرفح قرشح ضلع حقر مشترك وضلعي قرف قرشه متساويان و
زاويتي قرفح قرشح قايمتان يكون ح ف ح شه متساويين وزاوية
ح ف قر مساوية لزاوية ح شه قر وكانت زاوية ح ف قر مساوية لزاوية طع ب
فزاوية ح شه قر مساوية لزاوية طع ب ولان في مثلث قرح زاوية قر قايمة واخرج فيه خط ح شه يكون نسبة ع قر الى قح
اعني قرف اعظم من نسبة زاوية ح شه قر الى زاوية ح ع قر لكن زاوية ح شه قر مثل زاوية طع ب اعني قوس طب وزاوية ح ع قر
هي قوس ح فاذن نسبة ع قر الى قف اعني نسبة ع الى ... قطر الكرة الى ... قطر دائرة دم ل اعظم من نسبة طب الى ح
وذلك ما اردناه اقول وقد وجد في بعض النسخ شكل البيان المقدمة المستعملة ههنا الثابت وتقريره هكذا ليكن في مثلث ابج
زاوية ب قايمة ونخرج فيه حر كيف اتفق اقول نسبة اب الى ب ر اعظم من نسبة زاوية ب ر ح الى زاوية ب اح برهانه نرسم على
مثلث ا ر ح دائرة ا ر ح ه ونخرج من نقطة ر خط ر ه موازيا لـ اب ونصل اه ح ه فلان زاوية ا ر ه المساوية لزاوية ا ب ح القائمة
قائمة يكون اه قطر الدائرة فهو اطول من وتر ح ر ويكون زاوية ا ح ه الواقعة في نصف الدائرة قائمة وزاوية ه ح ر حادة

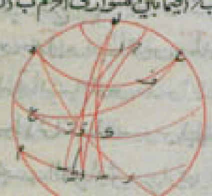


يكون ه ر اطول من ه ح فاذا رسمنا على مركز ه وببعد ه ح قطعة دائرة ح ط واخرجناه الى ...
قطاع ه ح ... اصغر من مثلث ه ح ر ونسبة مثلث ا ر ه الى مثلث ه ح ر اعني نسبة ا ر الى ح ر
بل نسبة ا د الى ا ب اعظم من نسبة قطاع ... الى قطاع ... اعني نسبة قوس ... الى قوس ...
بل نسبة

بل نسبة زاوية ا ه د الى زاوية ر ه ح التي هي نسبة زاوية ه ح الى زاوية اح ر واذا ركبنا كانت نسبة اب الى ب د اعظم من نسبة مجموع
زاويتي د ا ح اعني زاوية ب ح ا الى زاوية ب اح وبوجه آخر نعيد مثلث ابج وخط ح د والدعوى بحالها ونخرج ده موازيا
لـ اح ونرسم على مركز ه وببعد ده قطعة دائرة وهي د ر ح فلكون د ب ه قايمة وزاوية ده ب حادة يكون ده اطول من د ب



وايضا لكون زاوية ده ح منفرجة وزاوية ح ر ه حادة يكون ح ر اطول من ده فلذلك تقطع قوس القطعة خط
اح على ر وتمر خارجة من د ب فنخرج ه ب الى ان يقطعها على ط ويكون مثلث ه ر ح اعظم من قطاع ه ر و ومثلث
ه د ب اصغر من قطاع ه د ط ويكون نسبة مثلث ه ر ح الى مثلث ه د ب اعني نسبة ح ر الى د ب بل نسبة ا د الى د ب
اعظم من نسبة قطاع ه ر ه الى قطاع ه د ط اعني نسبة زاوية ح ه ر الى زاوية ه د ح ولكن زاوية ح ه ر مساوية لمبادلتها وهي
زاوية د ح ا وزاوية ه د ح الخارجة مساوية لزاوية ب اح الداخلة فنسبة ا د الى د ب اعظم من نسبة زاوية اح د الى زاوية ب اح
وبالتركيب نسبة اب الى ب د اعظم من نسبة مجموع زاويتي اح د ا اعني زاوية ب ح ا الى زاوية ب اح وذلك ما اردناه
يب اذا ماست عظيمتان احدى دواير متوازية في كرة ونظيرتها وفصلتا فيما بينهما منهما قسيا متشابهة وماست عظيمة
مائلة على المتوازية دائرتين من المتوازية اعظم من اللتين ماستهما الاوليان وقطعت المائلة العظيمتين الاوليين
فيما بين اعظم المتوازية وبين الدائرة التي ماستها الاوليان فان نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر الدائرة التي ماستها
المائلة اعظم من نسبة القوس من التي تقع فيما بين العظيمتين الاوليين من اعظم المتوازية الى القوس التي تقع ايضا
فيما بينهما من المائلة فليماس عظيمتا ابج اد دائرة احم المتوازية على نقطتي ا م وتفصل فيما بينهما قسي متشابهة وليماس
عظيمة مائلة على المتوازية وهي ه ر دائرة ه ح وهي اعظم من اح ولكن اعظم المتوازيات ب د ولتقطع دائرة ه ر المائلة
دائرتي ابج اد فيما بين متوازيتي احم ب د على نقطتي ط ك فنقول ان نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر دائرة ه ح اعظم من



نسبة ب د الى ط ك فليكن قطب المتوازية ل ونرسم دواير عظاما تمر به
وبنقطتي ط ك وهي دوائر ل ه م ح ل ط ... ونرسم متوازيتين ...
... وعظيمة ع ط ف المارة بنقطة المماسة لدائرة ه ح على ف وعظيمة ل ...
تمر بنقطتي ل ط فيكون قوس ع ق مساوية لقوس ك ق فقوس ... اصغر
من ك ق وقوس ... اصغر من ضعف ك ق ولكن ... شبيهة بقوس ب د و ك ق شبيهة بقوس ...
ب د اصغر من ضعف ... ولان نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة ه ح اعظم من نسبة م ... الى ... التي هي اعظم من نسبة ...
الى ط ك فنسبة قطر الكرة الى قطر دائرة ه ح اعظم من نسبة ... الى ط ك واذا اضعفنا المقدم كانت نسبة ضعف
قطر الكرة الى قطر دائرة ه ح اعظم من نسبة ضعف ... الى ط ك التي هي اعظم من نسبة ب د الى ط ك لكون ضعف ...
اعظم من ب د فاذن نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر دائرة ه ح اعظم كثيرا من نسبة قوس ب د الى قوس ط ك وذلك ما
اردناه اقول في بيان دائرة ... بنصف قوس ... قد تبين مما مر في آخر الشكل الرابع عشر من المقالة الثانية ...
قوسي ... و دائرة ... المارة بقطب دائرة ... بنصفها على قوائم فيكون ... وما يتصل بها العمود على
قطر دائرة ... المار بنقطة ... قائمة على سطح دائرة ... ويكون وترا قوسي ... الخارجين من نقطة ... الى محيط
متساويين فيكون قوسا ... متساويتين بمثل ما مر في الشكل الحادي عشر من المقالة الثانية والفرق انما البيان
هنالك كان في دائرتين متساويتين وههنا في دائرة واحدة يج اذا فصلت دواير متوازية في كرة من دائرة عظيمة

قسيا متساوية من جنبتي اعظم المتوازية ومرت بالنقطة الحادثة دواير عظام اما مارة بقطبي المتوازية واما مماسة لاحديها
بينها فانها تفصل من اعظم المتوازية فيما بينها قسيا متساوية فليكن في كرة دائرتا ا ب ج د المتوازيتان وقد فصلتا
من دائرة ا د العظمى قوسي ا ه د ه من جنبتي دائرة ز ه ح التي هي اعظم المتوازية متساويتين ولتمر بنقطتي ا د الحادثتين دط
ا ح ط ك ب ح ز العظام المارة بقطب المتوازية او المماسة لاحديها بينها فنقول ان قوسي
ز ه ح متساويتان وذلك لان متوازيتي ا ب ج د من اجل انهما تفصلان من جنبتي ج

اعظم المتوازية قوسين متساويتين يكونان متساويتين ولتساويهما يكون قوسا ط ه ك
من الدايرة العظيمة المفصولتان فيما متساويتين فالخط الواصل بين ا د مساو للخط الواصل بين ب ك لكنهما وترا قوسي
ط ا ك د من دايرتين متساويتين فط ا ك د متشابهان وط ا يشبه د ز و ك د يشبه ح د فـ ز د ح متشابهان وهما
من دائرة واحدة فهما متساويتان وذلك ما اردناه يد اذا ماست في كرة دائرة عظيمة احدى دواير متوازية
ماست عظيمة اخرى مايلة على المتوازية دائرة من المتوازية اعظم من الاولى فان هاتين العظيمتين تفصلان من دواير
الدواير المتوازية فيما بينها قسيا مختلفة يكون ما قرب منها من احدى القطبين اعظم من قوس من دواير لها
شبيهة بما بعد عنها فليكن في الكرة عظيمة ا ب ج مماسة للدائرة ا د ه من المتوازية على ا وعظيمة ب ه ح مايلة
على المتوازية مماسة للدائرة اعظم من دائرة ا د ه ونصل على ب ه ح المايلة نقطتي ه ك كيف اتفق ونرسم متوازيتين
تمران بهما وهما د ح ط ك ل فنقول ان قوس د ح اعظم من قوس من دائرتها شبيه قوس ك ل وان قوس ط ك
اعظم من قوس دائرتها يشبه قوس د ه ونرسم عظيمتين مماستين لدائرة ا د ه تمران بنقطتي ه ك ونصف دائرة
د م لا يلقى نصف ا ب ط ونصف دايرة س ك لا يلقى نصف ا ح ل فيكون قوس ل ح شبيهة بقوس ك ل فقوس د ح

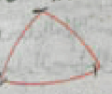
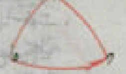
اعظم من قوس دائرتها يشبه قوس ك ل وايضا قوس م ط يشبه ك
فقوس ك ط اعظم من قوس من دائرتها يشبه قوس د ه وذلك ما اردناه
تمت المقالة الثالثة تم كتاب الاكر لثاوذوسيوس ليلة السبت
سبع وعشر من شهر رمضان بحسب القرمايش سردار محمد علم خان
سنة الف ومائتين وثماني وستون على يد احقر العباد
علي محمد بعون الله وحسن توفيقه
تمت م م م

بسم الله الرحمن الرحيم رب تمم بالخير وبه نستعين

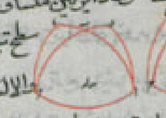
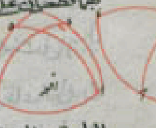
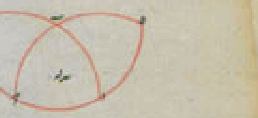
تحرير كتاب مانالاوس في الاشكال الكرية اقول بعد حمد الله والثناء عليه بما يليق به والصلوة على محمد وآله

اني كنت اريد ان احرر الكتب الموسومة بالمتوسطات الكتب التي من شانها ان يتوسط في الترتيب التعليمي بين كتاب
الاصول لاقليدس وبين كتاب المجسطي لبطلميوس فلما وصلت الى كتاب مانالاوس في اشكاله الكرية وجدت له
نسخا كثيرة مختلفة غير محصلة المسائل واصلاحات لها مختلطة كاصلاح الماهاني وابي الفضل احمد بن سعد الهروي
وغيرهما بعضها غير تام وبعضها غير صحيح فبقيت متحيرا في ايضاح بعض مسائل الكتاب الى ان عثرت على اصلاح الامير ابي نصر
منصور بن عراق رحمة الله فاتضح لي منه ما كنت متوقفا فيه فحررت الكتاب بقدر استطاعتي وما توفيقي الا بالله
عليه توكلت واليه انيب فاقول هذا الكتاب يشتمل على ثلث مقالات في بعض النسخ وعلى مقالتين في بعضها واما المقالات
الثلث فعند الاكثرين يشتمل اولاها على تسعة وثلثين شكلا والاخيرة على خمسة وعشرين شكلا والوسطى في بعض
النسخ على اربعة وعشرين شكلا وفي نسخة ابن عراق على احد وعشرين شكلا وعند نفر يشتمل اولاها على احد وستين
شكلا والثانية على ثمانية عشر شكلا والاخيرة على اثنى عشر شكلا واما المقالتان فيشتمل الاولى على احد وستين شكلا
والاخيرة على ثلاثين شكلا وفي بعض الاشكال اختلاف فبعضهم جعلوا شكلا شكلين وبالعكس وبالجملة جميع اشكال
الكتاب فيما بين خمسة وثمانين شكلا واحد وتسعين شكلا على اختلاف النسخ وانا اشرت الى المقالات وعدد الا
شكال بعضها على الحواشي بالحمرة والسواد وبعضها في المتن وها انا مبتدي بالكلام فيه انه خير موفق ومعين المقالة
الاولى تسعة وثلثون شكلا صدر الكتاب قال مانالاوس يخاطب باسليدس اللاذقي ايها الملك اني وجدت
ضربا برهانيا فاضلا عجيبا في خواص الاشكال الكرية ادى الى الاشياء كثيرة من موضوعات هذا العلم الا انها سنحت
لاحد قبلي وقد رتبت المقدمات والبراهين ترتيبا يعين به اثر النهوض على تحقيق العلم والوصول الى علوم جليلة
شريفة وانا اخاطبك بما اقول ايها الملك لعلمي انك تبرز بمعرفة العويص من هذا العلم وتحب الاختصار وفي نسخة
ابن عراق كان صدر الكتاب هكذا اني رايت يا ابا اسليدس اللاذقي ان هذا الصنف الذي فكرت فيه قد
ان اصنفه لك من البراهين صنف حسن عجيب وذلك انه يعرض في البسيط الكري اشياء كثيرة لا يظن انها
يكون فابتدات موضحا براهين هذه الاشياء ولا حرج في ذلك مع اتفاقك على اني ما في البراهين من السبيل
للنفس اليها وخاصة ما كان فيه منها الطافة وكان مما يحبه النفس وتشتهيه وقد يقدر الانسان اذا كان
محبا للتعليم ان يجعل هذه الاشياء آلة ثم يبني عليها ويتخرج منها الاشكال والمسائل المشكلة كما فعلنا نحن في كثير
من الكتب الهندسية الجزئية ومن الكتب النجومية ومتى نالاشياء التي قد اصاب فيها من تقدمنا واحسننا
كثيرا من الاغراض الكلية العامة التي قد قال فيها وبرهانا قولا وبرهانا جزئيا والتي قد برهنت في الاقاويل
التي قد وضعت في تحصيل علم الاشكال الكرية برهانا على طريق الخلف صفة بيم ويشتمل على تلك البراهين
على عكس تلك البراهين والتحديد الذي يجب فيها اقول يريد بالكتب الجزئية ما يشتمل على شكل او شكلين واحد
يريد بغير ثاوذوسيوس فانه بين في كتابه في الاكر على طريق وبرهان جزئي على معنى كلي على ما سيأتي الصدر
الاشكال الكرية تعرف بما يعرف به المستقيمة الخطوط غير ان اضلاعها يكون قسيا من دواير عظام كل واحد
منها اقل من نصف دائرة فما يحيط به ثلثة اضلاع فهو ذو ثلثة اضلاع او مثلث وكذلك ذو الاربعة الاضلاع

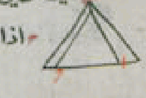
وزوايا الشكل هي ما يحيط به الاضلاع واذا قام سطح احدى دايرتين قايما على الاخرى على زوايا قايمة فان محيطهما يتقاطعان
على زوايا قايمة وما صغر عنها فهي حادة وما زاد عليها فهي منفرجة ومن البين ان السطح الذي ميله على سطح اكثر كان زاويته
اصغر واذا كان ميل سطح على سطح كميل سطح آخر على سطح آخر كان الزوايا التي يحيط بها اضعافا في احد السطحين مساوية
للتي يحيط بها الآخران وانما يعرف مساواتها بمساوات قوسي ميليهما على ما سيأتي والمراد من قوس الميل قوس يوتر الزاوية
من دايرة عظيمة تمر بضلعي تلك الزاوية بقطبيها او بما يقيد ذلك الميل بل انصاف الدواير فان ميل كل قوس غير النصف
بقدر القوس التي تخرج من طرفها وتقع على الدايرة الاخرى على قوايم الاشكال الاول نريد ان نعمل على نقطة من قوس دايرة
عظيمة زاوية كزاوية معلومة وليكن القوس اب والنقطة ب والزاوية المعلومة زاوية جزه فنرسم على قطب ز وباي بعد
اتفق قوس جه وعلى قطب ب ببعد زج قوس ار ونجعل ار مساويا لـ جه ونخرج بد من دايرة عظيمة فيكون زاوية اب د
هي المطلوبة فلان قوسي جز زه من عظيمتين مرتا بقطب دايرة جه يكون فضلاهما المشتركان مع دايرة جه قطرين
لدايرة جه فيتقاطعان على مركزها ويكون الفصل المشترك لدايرتي جز زه اعني قطر الكرة المار بنقطة ز عمودا على سطح دايرة
جه واقعا على مركزها والفصلان المشتركان مع دايرة جه يكونان عمودين على خارجين من نقطة ح في السطحين
فقط اما الزاوية يحيط بها قوس جه وكذلك في مثلث اب د ولان قوسي اد جه متساويان وهما من دايرتين
متساويتين يكون الزاويتان المذكورتان اللتان على مركزي دايرتي اد جه متساويتين فالخطان اد جه من عظيمتين
فهما ميلا الواحدة من سطحي دايرتي اب بد وسطحي دايرتي جز زه على صاحبه وان لم يكونا من عظيمتين كان الفصل
اعني الاقطار المنتهية عند نقطة اد جه موازية لاقطار العظيمتين الموازيتين لهما اللتين قطباهما نقطتا ب ز ويكون

الزاويتان الحادثتان على مركزي عظيمتين متساويتين لتساوي الحادثتين اللتين على مركزي
موازيتيهما وهما الميلان المذكوران فاذن الزاويتان اللتان يحيط بهما هذه القسي اعني
زاويتي ب ز متساويتان وذلك ما اردناه وهنالك تنبيه انه اذا رسم على نقطتي زاويتين يحيط بهما قسي دواير عظام
باي بعد اتفق دواير موترة لهما وكانت القسي متساوية كانت الزوايا متساوية وان كانت الزوايا متساوية كانت
القسي متساوية ب اذا تساوى ضلعان من مثلث قسي دواير عظام تساوت الزاويتان اللتان يوترهما فليكن
الضلعان المتساويان من مثلث اب ج ضلعي اب ب ج ونرسم على قطبي ا ج ببعد ا ج قوسي جز اه ونخرج اب جب
الى ان الحول فيكون از جه متساويين لـ اج وكان ب ا ب ج متساويين فيبقى ب ز ب ه متساويين ولان دايرتي
جز اه رسمتا ببعد واحد فهما متساويتان ولان قوسي ب ز ب ه من عظيمتين مارتين بقطبيهما فهما مع ما يتصل
بهما قطعتان على قطري دايرتين متساويتين اعني المارين بنقطتي ز ه او على قطر مشترك لهما المار بقطب ب قايمتان على
سطح تينك الدايرتين على قوايم وب ز ب ه الفضلتان من القطعتين ليتساويا

ولا لكان القطب ب لا او ج وب ا مساو لـ ب ج فلذلك يكون قوسا از جه من
الدايرتين المتساويتين متساويين فاذن زاويتا ا ج اللتان يحيط بهما قسي دواير عظام متساوية ويوترهما قوسا
متساويتين متساويتان وذلك ما اردناه اقول لهذا الشكل ثلثة اختلافات لان القاعدة اما ان تساوي احد
الضلعين او يكون اطول منه او اقصر وقد ذكر الاخيران واما الاول فبيانه ظاهر مما مر في الشكل الاول فهذا شكله



ج اذا تساوت زاويتان من مثلث قسي تساوى ضلعان الموتران لهما فليساو زاويتا ا ج من مثلث اب ج
ونرسم

ونرسم على قطبي ا ج ببعد ضلع المربع قوسي زه حط فيكون ز قطب اح ور مثل طح لان زاويتي ا ج متساويتان وقد رسم
عليهما ببعد واحد زح طح فهما متساويتان فيبقى زه مثل حط ودايرتا اه جح قايمتان على دايرتي از جط لكونهما مارتين بقطبيهما



ولان قطعتي زه حط المتساويتين مع ما يتصل بهما على القطرين المارين بح ه وهما قايمتان على سطحي ح اه
وقوسا اج زه متساويتان واقل من نصفهما لان ب ليس بقطب والخط الواصل بين ز ب مشترك يكون
قوسا ب ز ب ه متساويين وكان قوسا اح جه متساويين لكونهما ربعين فيبقى قوسا اب جب متساويين وذلك ما
اردناه اقول ويقع لهذا الشكل تسعة اختلافات لان القاعدة اما ان يكون ربعا او اطول منه او اقصر وكذلك كل واحد من
الضلعين والثلثة في الثلثة تسعة د كل مثلثين تساوى ضلعان من احدهما ضلعين من الآخر كل نظيره وتساوت
الزاويتان اللتان بينهما تساوى ضلعاهما الباقيان وان تساوى الضلعان الباقيان تساوت الزاويتان المذكورتان فليكن
المثلثان اب ج ده ز والمتساويان منهما ضلعي اب ده وضلعي ب ج ه ز وزاويتي ب ه فنقول قاعدتا اج دز متساويتان
فلنرسم على قطبي ب ه ببعدي ب ا ه د المتساويين قوسي اح دط فيكونان متساويين لتساوي زاويتي ب ه وتقوم بح هط
عليهما على قوايم وبح هط متساويان لكونهما متساويين لـ ب ا ه د فيبقى حج طز متساويين وهما مع ما يتصل بهما قطعتان
على قطري دايرتي اح دط المارين بنقطتي ح ط قايمتان على سطحي الدايرتين وكل واحد منهما اقل من نصفها لان ج ليس
بقطب اح وكذلك ز لـ دط وقوسا اح دط متساويان فلاجل ذلك يكون الخطان الواصلان بين نقطتي ج ا وبين ز د




متساويين فقوسا اج دز متساويان وذلك ما اردناه فانهما مع تساوي الاضلاع الثلثة
الحيلة بزاويتي ب ه قاعدتا اج دز متساويين كانت زاويتا ب ه متساويتين وذلك
لانا اذا تدبرنا التدبير المتقدم كان هاهنا في قطعتي حج طز القايمتين على دايرتي اح دط الخطان الواصلان بين ج ا وبين
ز د متساويين فيكون قوسا حج طز متساويين وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل ثلثة اختلافات
لان اح دط يقعان اما داخل المثلث او خارجه او منطبقا على القاعدة ه مجموع ضلعي كل مثلث اعظم من ثالثهما فليكن
المثلث اب ج واعظم اضلاعه ب ج ونرسم على قطب ب وببعد ب ا دايرة ازه ونخرج ب ج الى ان يلقى الدايرة على ه ولان ب



قطب دايرة ازه وب ه اقل من نصف الدايرة فلا يكون ه هو القطب الآخر وليكن
القطب الآخر ح ويكون ه ح متساويا لـ ح ه واصغر من ح ج فلنخرج مع ح ج وقطعة على
القطر الواصل بين ز ه قايمة على دايرة ازه واصغر قسميها ولاجل ذلك يكون وتر ج ا اقصر خط يخرج من ج الى
دايرة ازه فهو اقصر من وتر جه فج ا اعظم من جه واب مثل ب ه فمجموع ج ا اب اعظم من ب ج وذلك ما اردناه اقول
اقول وفي نسخة الهروي كان الشكل هكذا ه اذا اخرج من طرفي ضلع مثلث قوسان من دايرتين عظيمتين
والتقيا داخل المثلث كان مجموعهما اقصر من مجموع الضلعين الباقيين من المثلث فليكن المثلث اب ج والقوسان الخارجتان



من طرفي ضلع اج الملتقيان داخل المثلث على د هما قوسا اد جد فنقول فهما معا اقصر من ضلعي
اب ب ج معا ولنخرج اد الى ه وتبين المطلوب بمثل ما بين مثله في الخطوط وذلك ما اردناه و
الزاوية العظمى من المثلث يوترها الضلع الاطول وليكن في مثلث اب ج زاوية ج اعظم من زاوية ب فنقول ضلع اب اطول




من ضلع اج ونعمل على نقطة ج من قوس ب ج زاوية ب ج د مثل زاوية اب ج فيكون ب د مساوية
لـ د ج ود مع اد اعني ب ا اطول من اج وذلك ما اردناه ح كل مثلثين تساوى ضلعان من احدهما

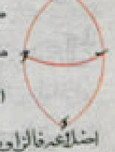
ضلعين من الآخر كل نظيره وكانت الزاوية التي بين الضلعين من احدهما اعظم من نظيرتها من الآخر كان القاعدة التي توتر الزاوية العظمى اعظم
من القاعدة الاخرى وبالعكس والبرهان عليه وعلى عكسه على قياس ما قيل في الخطوط المستقيمة وبوجه آخر فليكن المثلثان ابج دهز
وضلع اب مثل ضلع ده وضلع بج مثل ضلع هز وزاوية ب اعظم من زاوية ه فنقول فقاعدة اج اعظم من قاعدة دز وبالعكس
ونرسم على قطبي ب ه ببعد اب قوسي اح وكح فيكون لا محالة دائرتيهما متساويتين ويبقى



مثل دز فيبقى جح مثل هز لان قطعتي جح هز المتساويتين في ما يتصل بهما على قطري دائرتي
اح وط وسطحهما قائمتان على سطح الدائرتين وهما اقل من نصف القطعتين فاذا كان قوس اح اعظم من وط اعني الزاوية من
الزاوية كان اج اعظم من دز اعني القاعدة من القاعدة وبالعكس وذلك ما اردناه اقول في نسخة الهروي هكذا اقول هذا
يتبين بشكل يا من المقالة الثانية من الاكر لا من نفس الشكل بل مما يتبين منه فان المذكور في الشكل بيان تساوي
القوسين من الدائرة بتساوي الخطين او بالعكس وههنا يحتاج بيان وجوب زيادة احدهما على نظيره مع زيادة الآخر
على نظيره واعلم ان اختلاف هذا الشكل كما في الشكل الرابع وفي بعض النسخ على هذا الوجه شكلا تاسعا ط الضلع الاطول من
كل مثلث يوتر الزاوية العظمى فليكن ضلع بج من مثلث ابج اطول من ضلع اب اقول فزاوية ا اعظم من زاوية ج ولنفصل
جد مثل اب ونخرج اد من دائرة عظيمة فلان اب بد معا المساويان لبج اعظم من اد يكون جد اعظم



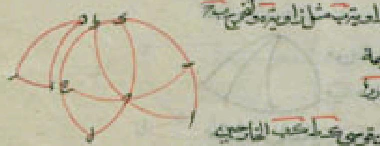
من اد ولان في مثلثي ب اج د ج ا ضلعي ب ا اج مساويان لضلعي د ج ج ا كل نظيره وقاعدة ب ج اعظم من
قاعدة اد يكون زاوية ب اج اعظم من زاوية ج اد فذلك ما اردناه ي اذا اخرج ضلع مثلث فان كانت الزاوية الحادثة
الخارجة مساوية لاحدى الداخلتين المقابلتين لها كان الضلعان المحيطان بالمقابلة الاخرى مساويين لنصف دائرة
عظيمة وان كانت اعظم من الداخلة المذكورة كانا اصغر من نصف دائرة وان كانت اصغر كانا اعظم وبالعكس من ذلك
فليكن المثلث ابج ولنخرج اج الى د فنقول فان كانت زاوية بجد مثل زاوية ا كان مجموع اب بج مثل نصف عظيمة وان كانت
اعظم كان اصغر وان كانت اصغر كان اعظم ولنخرج اب الى ان يلقى اد على ه فيكون كل واحد من ابه اده نصف عظيمة و
زاويتا ا ه متساويتين وفي مثلث بجه ان كانت زاوية بجد مثل زاوية ا اعني زاوية ه كان قوسا به جب متساويين
ومجموع اب بج مساويا لنصف دائرة ابه وان كانت زاوية بجد اعظم من زاوية ا اعني من زاوية ه كان قوس به اعظم



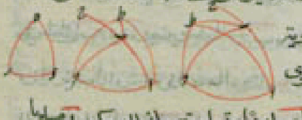
من قوس بج وكان مجموع اب بج اصغر من نصف دائرة ابه وقس عليه ان كانت زاوية بجد اصغر
من زاوية ا وايضا بالعكس ان كان اب بج معا نصف دائرة كانت زاوية بجد مساوية لزاوية باج
وان كان اعظم كانت اصغر وان كانت اصغر كانت اعظم والبيان واضح وذلك ما اردناه يا كل مثلث اخرج احد
اضلاعه فالزاوية الخارجة اصغر من الداخلتين المقابلتين لها معا وجميع زوايا المثلث اعظم من قائمتين فليكن المثلث ابج
ولنخرج اج الى د فان لم يكن زاوية دجب اعظم من زاوية ا كانت زاويتا ا ب معا لا محالة اعظم من زاوية دجب واذا جعلت
زاوية اجب مشتركة كان الزوايا الثلث اعظم من زاويتي اجب بجد المساويتين لقائمتين وان كانت



زاوية دجب اعظم من زاوية ا عملنا على نقطة ج من قوس جد زاوية دجه مثل زاوية ا واخرجنا اب الى ان
يلقى جه على ه فيكون ضلعا اه جه معا كنصف عظيمة وبه هج معا اصغر منه فيكون زاوية ابه الخارجة من مثلث بجه
اعظم من زاوية بجه وحينئذ يكون الزوايا الثلث من المثلث اعظم من زوايا اجب بجه هجد المساوية لقائمتين و
ذلك ما اردناه يب كل مثلثين يكون زاويتان منهما قائمتين وزاويتين متساويتين غير قائمتين وضلعان هما وترا القائمتين
ايضا



ايضا متساويين فان الضلعين والزاوية الباقية منهما متساوية كل نظيره وليكن المثلثان ابج دهز وزاويتا ا د منهما قائمتان وزاويتا
ج ز متساويتين غير قائمتين وضلعا بج هز متساويين فنقول فان اج مثل دز واب مثل ده وزاوية ب مثل زاوية ه ولنخرج به
الى ح ونجعل بح مثل ... ونخرج اج الى ط ونجعل جط مثل ... ونخرج قوس طح من عظيمة
ونخرج ابه ليلتقيا على ك ولان ضلعي جح جط وزاوية ج من مثلث ... مساوية لضلعي ...
وزاوية ... من مثلث ... يكون قوس ... مثل ... وزاوية ... قائمة مثل زاوية ا ولان قوسي ... الخارجين
من ... قائمتان على ... على قوائم فك قطب دائرة ... ونخرج ... من عظيمة الى ان يلقى ... ويكون ...
نصف عظيمتين و ك قطب دائرة ... فك قطبها الآخر وقوسا ... متساويان و ... مثل ... فقوس ... و...
... بينهما في مثلث ... مساوية لقوسي ... وزاوية ... بينهما في مثلث ... فقوس ... مثل ... ويبقى
مثل اب وكان ... مثل ... فاب مثل ده وايضا زاويتا ... مثل زاوية ... وقوس ... مثل ...
فا... مثل ... فاضلاع مثلثي ابج دهز النظاير متساوية والزاوية مثل زاوية وذلك ما اردناه يج كل مثلثين تساوت
زاويتان منهما وتساوى ضلعان من احدهما غير محيطين بالزاوية المساوية نظيريهما من الآخر وكانت الزاويتان الباقيتان
مجموعتين غير متساويتين لقائمتين كان الضلع الباقي مساويا لنظيره وكذلك الزاويتان الباقيتان كل نظيرتها فليكن المثلثان
ابج دهز والمتساوية فيهما زاويتي ا د وضلعي اج دز وضلعي جب زه والزاويتان الباقيتان منهما زاويتا ب ه ليستا مثل
قائمتين نقول ضلعا اب ده متساويان ونخرج اب الى ح فلا يكون زاوية جب مساوية لزاوية ه ونعمل على نقطة ب
من قوس بج زاوية جب ط مساوية لزاوية ه ونجعل ب ط مثل ده ونخرج ط ج فيكون في مثلثي ط ب ج دهز ضلعا ط ب ب ج



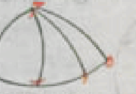
وزاوية ط ب ج مساوية لضلعي ده هز وزاوية ه كل نظيره فقاعدة ط ج مساوية
لقاعدة دز اعني اج وزاوية ب ط ج مساوية لزاوية د اعني زاوية ا فيتساوى
ضلعا ط ج اج فيكون زاويتا ... متساويتين فيكون زاويتا ... ايضا متساويتين وحينئذ يكون اب مساويا
لـ ... ولذلك يكون زاويتا ... متساويتين وذلك ما اردناه اقول قد فهم بعض الناظرين في هذا
الكتاب كالماهاني والهروي من قوله وكانت الزاويتين الباقيتين غير قائمتين ان كل واحدة منهما غير قائمة واقام البرهان
عليه هكذا قالوا ليكن زاويتا ... غير قائمتين فلتكن زاويتي ب ... كل واحدة منهما غير قائمة فقوسا ... الى
بقطب ... بقطبيها وبنقطة ... قوس ... من دائرة عظيمة وكذلك القول في زاويتي ... ولتمر بقطب ... وبنقطة
قوس ... فيكون في مثلثي ... زاويتا ... متساويتين وزاويتا ... قائمتين وضلعا



... متساويين فيكون ... مثل ... وكان ... مثل ... فقد قام على قطري دائرتين
متساويتين وهما الدائرتان ... قطعتا ... المتساويتان مع ما يتصل بهما وهما اقل من انصاف القطعتين وكان الخطان
الخارجان من نقطتي ... الى نقطتي ... من الدائرتين متساويان فلاجل ذلك يكون ... متساويتين وكان ...
متساويتين فجميع اب ... متساويان ولان اضلاع مثلثي ابج دهز متساوية كل نظيره فيكون الباقي الزوايا متساوية ثم ليكن زاويتا
... قائمتين وحينئذ يكون قطعة ... على قطري دائرتي ... المارين بنقطتي ... متساويتين وخطا ... متساويين
فيكون اب ده متساويين والباقي كما مر هذا تقرير برهانهم وهذا انما يستقيم اذا كانت زاويتا ... وزاويتا ... غير منفرجة
اما اذا كانت احدى الزاويتين المتناظرتين منفرجة والاخرى حادة يقع ... كلاهما داخل المثلث بل يقع احدهما داخله

والآخر خارجاً منه واذا كانت زاويتا ب ه معاً مثل قائمتين وان لم يكن كل واحدة منهما مثل قائمة انتقض الحكم المذكور فليكن لبيانه مثلث

ا ب ج و زاوية ب منه منفرجة ولنخرج ا ب الى د ولنخرج من قطبها قوس ج ا المارة بنقطة ه ونفصل د ه مثل ا ب ولتمم قوس ج ه بنقطتي



من عظيمة فيكون في مثلثي ج ا ب ج د ه لتساوي ضلعي ا ب د ه وكون ا ج مشتركاً وزاويتي ا قائمتين قاعدة

ب ج مثل قاعدة ج ه وزاوية ج ه مثل زاوية ج ب ا فيكون في مثلثي ج ب ا ج ه ا زاوية ا مشتركة وضلعا ا ج

متساويين لضلعي ا ج ه كل لنظيره وكل واحدة من زاويتي ج ب ا ج ه ا غير قائمة ومع اجتماع الشروط كلها يستحيل ان يكون ضلع

ا ب مساوياً للضلع ا ه اعني الجزء للكل وانما وقع ذلك لكون مجموع زاويتي ج ب ا ج ه ا مساوياً للقائمتين وقد وقع قوس ج ه القاعدة

على قوس ا ب على قوائم خارجة عن المثلث الذي زاويته منفرجة وداخلة في الذي زاويته حادة كما قلنا فضلاً لما يجب ان يفهم في

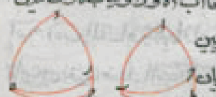
هذا الشكل يو كل مثلثين تساوي زاويتان وضلع بينهما من احدهما زاويتين وضلعاً بينهما من الآخر كل لنظيره وكانت الزاوية

الباقية والضلعان الباقيان من احدهما مساوية لنظائرها من الآخر فليكن المثلثان ا ب ج د ه ز وليتساو منهما زاويتا ا د

زاويتا ج ز وضلعا ا ج د ز نقول فضلعا ا ب ب ج وزاوية ب مساوية لضلعي د ه ه ز وزاوية ه كل لنظيره وذلك لان الزوايا

المساوية المذكورة لا تخلو اما ان يكون نظيرتان منها قائمتين او لا يكون فليكن اولاً زاويتا ا د قائمتين ثم انا نخرج قطبين لنا في

ا ب د ه وذلك انما يكون عند كون زاويتي ب ه ايضاً قائمتين تساوي ضلعا ج ب ز ه ثم ضلعا ا ب د ه وزاويتا ب ه وان لم يكونا



قطبيهما فنخرج ا ج د ز الى ح ط القطبين ونخرج ح ب ط ه من عظيمتين فيكون ح ا ط د متساويين

وكان ا ج د ز كذلك فيبقى ج ح ز ط في مثلثي ح ب ج ط ه ز متساويين ب ح ه ط متساويان

وزاويتا ب ح ه ط ه ز متساويتان ومجموع زاويتي ح ب ج ط ه ز اصغر من قائمتين فلاجل ذلك يكون ب ج ه ز متساويين

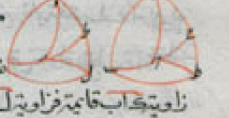
وفي مثلثي ا ب ج د ه ز يصير ضلعا ا ج ج ب وزاوية ج مساوية لضلعي د ز ز ه وزاوية ز كل لنظيره فيكون ا ب مساوياً لد ه

وزاوية ب لزاوية ه وذلك ما اردناه يه ثم لا يكون شيء من الزوايا النظائر بقائمة نقول فالحكم المذكور ايضاً ثابت لكون

المساوية كما زاويتي ا د وزاويتي ج ز وضلعي ا ج د ز وظاهر ان ا ج لا يمر بقطب ا ب فليكن ك قطب ا ب ونخرج ك ج

من عظيمة ونعمل زاوية د ل كزاوية ا ك ج ونخرج ب ج ه ز ل ط ويكون زاويتا ا ج ك د ز ل تمامي زاويتي ج ز المتساويتين

متساويتين ونفصل ز ل مثل ج ك ونخرج ا ك د ل من عظيمتين فيكونان متساويين لكون ا ج ج ك وزاوية ا ج ك



مساوية لد ز ز ل وزاوية د ز ل النظير لنظيره ولان ك ج ل ز متساويين وزاويتا ك ا ل د

متساويتين وكانت زاويتا ا د متساويتين فزاويتا ك ا ب ل د ه متساويتان وكانت

زاويتا ك ا ب قائمة فزاوية ل د ه قائمة ول د ربع فل قطب د ه ونخرج ك ب ل ه من عظيمتين فلان في مثلثي ب ك ج ه ل ز

زاويتي ب ج ك ه ز ل متساويتان وضلعي ج ك ب مساويان لضلعي ز ل ه وزاويتي ج ب ك ز ه ل لكن لما تقاس قائمتين

يكون ب ج ه ز متساويين وكان في مثلثي ا ج ب د ز ه ضلعا ا ج د ز متساويين وزاويتا ا ج د ز متساويتين فيكون ا ب د ه متساويين

وكذلك زاويتا ا ب ج د ه ز وذلك ما اردناه اقول وفي بعض النسخ يخرج ك ج ل ز بدل ما اخرج هاهنا ب ج ه ز فيكون البيان



قريباً من ذلك له شكلان هكذا يح كل مثلثين تساوي زاويتان وضلعان يوتر احداهما من احدهما

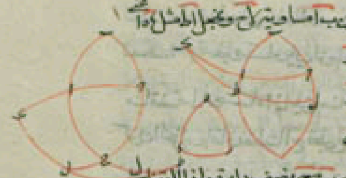
زاويتين وضلعين يوتر احداهما من الآخر كل لنظيره ولم تكن نقطتا الزاويتين الباقيتين قطبين

للضلعين الباقيين منهما متساويان فليكن المثلثان ا ب ج د ه ز والمتساويه منهما زاويتي ا د وزاويتي ج ز وضلعي ب ج ه ز

ضلعي ب ا ه د ولم تكن نقطتا ب ه قطبي ا ج د ز نقول فا ج د ز متساويان ونخرج قوسي ب ا ب ج الى ان يلتقيا على ح ولما لم يكن ب

قطب

قطب ا ج فلا يكون احدى قوسي ب ا ب ج او كلتاهما ربعاً فليكن ب ا اولى من ربع فلا يكون ب ا مساوية لا ح ونجعل ا ط مثل ا ح



ا ب ونخرج ج ا ونجعل ا ك مثل ا ب ونخرج ك ط ل من العظام فيكون في مثلثي ا ك ط ا ه

ضلعا ط ا ا ك وزاوية ا مساوية لضلعي ا ب ا ح وزاوية ا كل لنظيره فلذلك يكون ط ك

مساوية لب ح اعني ب ج وزاوية ك لزاوية ب اعني زاوية ج ولان زاوية ج الخارجة

مثلث ج ك ل مساوية لزاوية ك المقابلة لها يكون ك ل ج مساوياً لنصف دائرة وب ج ح نصف دائرة واذا القينا ك ل

المشترك في الصورة الاولى بقيت ب ح ل ح معاً مثل ل ك و كانت ب ح مثل ط ك فيبقى ح ل مثل ل ط او القينا ح في الصورة

الثانية بقيت ب ح المساوية لط ك مساوية لح ل ل ك معاً وبقي بعد القاء ل ك ح ل مثل ل ط فصار في زاويتا ل ح ط ل ط ح

متساويتان وزاوية ل ح ط مساوية لزاوية ب فزاويتا ل ح ط ب متساويتان ويكون نظيرتا مثلثي ب ج ه المذكورين متساويتين

النظيرة للنظيرة وكان ب ج مثل ط ك وا ب مثل ا ط فا ح مثل ا ك وكان ا ك مثل ا ب فا ح مثل ا ب وذلك ما اردناه اقول

ابو نصر بن عراق في هذا الشكل غلط ابو جعفر الخازن في زيج الصفائح في عرض اقليم الرؤية في موضعين فيما اظنه وذلك انه

لم يعتبر شرط ان لا يكون راس المثلثين قطبين للقاعدتين فان الاضلاع عند ذلك يكون ارباعاً فلا يكون مع ذلك اختلاف في

القواعد يط كل مثلثين تساوي زاويتان وضلع ليس بينهما من احدهما لنظائرها من الآخر وكان الضلع الباقي من الموترين

لتلك الزاويتين مع نظيره غير معادل لنصف عظيمة فان الضلعين الآخرين والزاوية الباقية من احدهما مساوية

لنظائرها من الآخر فليكن المثلثان ا ب ج د ه ز والمتساوية منهما زاويتي ا د وزاويتي ج ز وضلعي ج ب ز ه ومجموع ا ب د ه غير

مساو لنصف عظيمة نقول فزاويتا ب ه وضلعا ا ب د ه وضلعا ا ج د ز كل مساو لقرينه ونخرج ا ب ا ج الى ان يلتقيا على ح

قوسي ا ب د ه غير متساويين لنصف دائرة وقوس ا ب ح نصف دائرة فقوس ب ح غير مساوية لقوس د ه فنفصل ح ط



مثل د ه ونخرج ط ك مثل د ز ونخرج ط ك من عظيمة وليلق ب ج على ل

ففي مثلثي ح ط ك د ه ز ضلعي ح ط ح ك وزاوية ح المساوية لزاوية ا

اعني د مساوية لضلعي د ه د ز وزاوية د كل لنظيره ويكون ط ك مساوية لز ه اعني ج ب

وزاوية ح ط ك الزاوية ه وزاوية ط ح ك لزاوية ز اعني ا ج ب فزاويتا ل ج ك ل ك ج متساويتان وكذلك قوسا ل ج ل ك

بل ل ط ل ب وكذلك يكون زاوية ا ب ج مثل زاوية ح ط ك اعني زاوية د ه ز فزاويتا ا ب ج د ه ز متساويتان وكانت زاويتا ج ز

مثل زاوية ج وضلع ج ب مثل ضلع ز ه فضلع ا ب مثل ضلع د ه وا ج مثل د ز وكانت زاوية ب مثل زاوية ه وذلك ما اردناه

ولهذا الشكل ايضاً اختلافات اقول وفي بعض النسخ اشترط كون الضلع الذي بين الزاويتين مع نظيره اعني ضلع ا ج د ز معاً

ايضاً غير متساويين لنصف عظيمة والتحقيق يقتضي ان كونهما مساويين لنصف عظيمة يوجب كونهما ربعين وتعيد المثلثين و

نخرج ا ج ا ب الى ح ونفصل ح ط مثل د ه ويكون لا محالة ح ج مثل ا ز فيكون ط ا مثل ح ط مثل د ه بل مثل ج ب وتساوي زاويتا

ج ب ط ج ط ب ويكون ك منتصف ط ب ولتمم بنقطتي ج ك قوس ج ك من عظيمة فيكون في مثلثي ج ب ك ج ط ك لتساوي ضلعي

ج ب ج ط وضلعي ب ك ط ك وكون ج ك مشتركاً زاويتا ك متساويتين بل قائمتين ويكون ا قطب قوس ج ك فيكون ا ج ربعاً



وكذلك ا ح ثم انا ان فرضنا ا ج د ز مع كونهما

متساويين معاً لنصف عظيمة غير متساويين امتنع

ان تساوي زاوية ا ج ب زاوية ج ح ط اعني زاوية ز وذلك مناقض لما وضعناه وايضاً انه ان ضلعا ا ب د ه معاً مساويين

مساويين

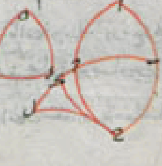
لنصف عظيمة ولم يكن ضلعا اح ب معا كذلك وجب بمثل ذلك البيان كون ا ب ح ب د بعين لكنا ان فرضناهما مع كونهما
لنصف عظيمة غير متساويين لزم ايضا كون زاوية ا ب ح غير مساوية لزاوية ح ب د اعني زاوية ه وهو باطل الا انه لا يلزم منه
مناقضة لما وضعناه انما يلزم منه عدم التادية الى المطلوب فقط فانه ان كان نظيرين منهما متساويين لنصف عظيمة وجب
كون الشكل ا ب اعني نقطتا ا ح قطبي ب ح ه ونقطة ه قطب ب ه ود ذلك لان ح ب يكون حينئذ مثل ه ح وح ه مثل د ه وزاويتا
ح ه ب ا ح ب متساويتين بل قائمتين فيكون زاويتا ب وزاويتا د كلها قوائم والاضلاع كلها ما خلا ضلعي ح ب ه د ارباعا
لكنا ان فرضنا كل نظيرين غير متساويين لنصف عظيمة لزم من مخالفته ا ح لح ه محال مناقض للوضع ومن مخالفة ا ب
ب ح محال غير مناقض للوضع ومع ذلك لا يؤدي الى المطلوب واذا تقرر ذلك فاقول كون ضلعي ا ح ا ه معا متساويين لنصف
عظيمة يوجب كونهما ربعين بل متساويين وقسا لو بطل على تساوي المثلثين بما بيّن في الشكل الرابع وكون ضلعي ا ب د ه معا
مساويين لذلك وان كان يوجب كونهما متساويين لكن ذلك لا يقتضي تساوي المثلثين الا بانضمام شرط آخر اليه وهو ان
لا يكون نقطتا ب ه قطبين لقوسي ا ح ا ه كما تبين في الشكل السادس عشر فيبقى الاحتياج الى هذا الشكل ببيان تساوي المثلثين
عند كون واحد من النظيرين غير متساويين معا لنصف عظيمة مع عدم العلم بتساويهما فلذلك اشترط من اشترط كليهما
واما انا لا ادري لم لم يشترط العدم ما هو نقيض للوضع وجهاد لذلك اقتصر على اشتراط عدم ما هو غير مود الى المطلوب

يح كل مثلثين زواياهما متساوية كل واحدة لنظيرتها فاضلاعهما متساوية كل لنظيره فليكن المثلثان ا ب ح د ه و المتساويتا
الزاويتين ا د ب ه ح و نقول فضلعا ا ب د ه متساويان وكذا ب ح ه و وكذلك ا ح د و فنخرج ا ب الى ح ونجعل ا ح مثل
د ه و ح ب الى ل ونجعل ب ل مثل ه و ونخرج ل ح من عظيمة ونلتقي ا ح على ك فلان قوسي ب ل ب ح وزاوية ط ح



من مثلث ل ح ب تساوي قوسي د ه ه و وزاوية ه من مثلث ا ه و يكون قوس ل ح
مثل ا و وزاوية ح مثل زاوية د اعني زاوية ا فزاوية ح مثل زاوية ا وزاوية ل مثل زاوية و اعني زاوية ح ويكون زاوية
ا ح ب الخارجة مثل زاوية ل من مثلث ل ح ك يكون ح ك ك ل معا نصف دائرة وايضا تكون زاوية ح الخارجة مثل
زاوية ا من مثلث ا ح ك يكون ح ك ك ا معا نصف دائرة فح ك ك ل مثل ح ك ك ا ويبقى ل ح مثل ا ح و ل ح مثل د و
مثل ا و وزاويتا ا ح كزاويتي د و فقوس ا ب مثل قوس د ه وقوس ب ح مثل قوس ه و وذلك ما اردناه

يط كل مثلثين تساوي زاويتان من احدهما زاويتين من الآخر كل لنظيرتها وكانت الزاوية الباقية من احدهما اعظم من نظيرتها
من الآخر كان الضلع الذي يوتر الزاوية العظمى اطول من نظيره من المثلث الآخر واذا جمعنا احد الضلعين المحيطين بالزاوية
الزاوية العظمى مع نظيره من المثلث الآخر وكانا معا كنصف دائرة كان الضلع الآخر من المحيطين بالعظمى مساويا لنظيره
من المثلث الآخر وان كانا معا اصغر من نصف دائرة كان الضلع الآخر من المحيطين اطول من نظيره وان كان اعظم كان
اقصر فليكن المثلثان ا ب ح د ه و المتساوية زاويتا ب ه وزاويتا ح و ولتكن زاوية ا اعظم من زاوية د فنقول ضلع ب ح اعظم
من ه و ومجموع ا ب د ه ان كان مساويا لنصف دائرة كانت د ه مساوية لا ب وان كان اصغر من نصف دائرة كانت د ه اعظم
من ا ب وان كانت اعظم من نصف دائرة كانت د ه اصغر من ا ب فنخرج ا ب الى ح ونجعل ح ح مثل د ه ونخرج ب ح الى ل

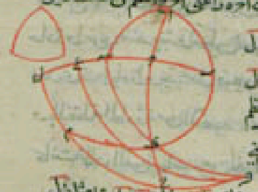


ونجعل ح ل مثل ه و وكانت المساوية ح مثل زاوية و ونخرج ح ل من عظيمة فيكون مساويا
لد ه ولتكن اولا د ه ا ح معا مثل نصف دائرة فيكون ا ح ح نصف دائرة واذا اخرجنا
ا ب مرت بنقطة ح فلتمر ولان زاوية ل مثل زاوية ه وهي مثل زاوية ب كانت زاوية ل
مثل

مثل زاوية ب ولان زاوية ب الخارجة من مثلث ح ك ل مثل مقابلتها اعني ل يكون مجموع ح ح ح ل كنصف دائرة وكانت ا ب ح نصف
دائرة فا ب تساوي ح ل الحقيقة ولان زاوية ح ح ل تساوي زاوية ه وهي اعظم من زاوية ا فزاوية ح ح ل اعظم من زاوية ا ونجعل
زاوية ل ح ح مثل زاوية ا وكان زاوية ل مثل زاوية ب وا ب تساوي ح ل فل ح مثل ب ح وح ل المساوي له اعظم من ب ح
فل ه اعظم من ب ح ولتكن د ه ا ح معا اصغر من نصف دائرة فنقول د ه اعظم من ا ب ونخرج ح ل ح ح كما ذكرنا ولان
اصغر من نصف دائرة مثل ح ح كما مر فاح اصغر من نصف دائرة ونخرج ا ب ونلتقي مع ل ح على ع فزاوية ب مثل زاوية ل

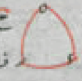


فب ع ع ل كنصف دائرة ولان زاوية ح ح ل مثل زاوية ح وهي اعظم من زاوية ب ا ح ليكون
زاوية ح ح ل اعظم من زاوية ب ا ح يكون ا ح ع ح اصغر من نصف دائرة بل من ح ب ب ع ل
ونلقي ب ع ح ح المشتركين يبقى ا ب اصغر من ح ل اعني د ه فد ه اعظم من ا ب وايضا نفصل ل م
مثل ا ب ونخرج ا ه م من عظيمة تقطع ب ح ك على ه فلان ل م مثل ا ب فاذا جعلنا ب ح ك ح م مشتركين صار ا ح ح م مثل ب ح ك ل
وهما نصف دائرة ويكون لذلك زاوية ا مثل الخارجة مثل زاوية ح م من مثلث ح م وكانت زاوية ل مثل زاوية ب
وا ب مثل ل م فيكون ح ل م ح ب ح ولا ح المساوي له اعظم من ب ح فه اعظم من ب ح وايضا ولتكن د ه ا ح معا اعظم من نصف
دائرة فنقول د ه اصغر من ا ب ونخرج ح ل ح ح كما ذكرنا ونبين حال مثلث ح ح ل ولان ا ح د ه اعني ا ح ح ح اعظم من نصف دائرة



يلتقيا ا ب على ع فيما بين ح ح ونقطع ح ل على م ولان زاوية ب مثل زاوية ل يكون ب م م ل
كنصف دائرة وكانت ا ب ح نصف دائرة فيبقى ا ب مثل ح م م ل فيما ولان زاوية ح ح ل
اعني ه اعظم من ا فزاوية ح ح م يكون زاوية ح ح م اعظم من زاوية ح ح م وقوس ح م اعظم
من قوس ح ح ونجعل ح م مشتركا فيكون قوس ح ل اعني قوس د ه اصغر من ح م م ل اعني ا ب
ا ب فد ه اصغر من ا ب وايضا نجعل ل د مثل ا ب ونخرج د ح من عظيمة ونلتقي ب ح ل على س فلان ا ب مثل ح م م ل مثل د ل
فاذا القينا م ل المشترك بقيت ح م د م متساويين فزاويتا م ح د م د ح متساويتان وزاوية م ك د اعظم من زاوية ا فزاوية
م ح د اعظم من زاوية ا فنفصل منها زاوية ل ح ع مثل زاوية ا فيكون في مثلثي ا ب ح ع ح ل زاويتا ا ح متساويتين وزاويتا ب ل
متساويتين وضلع ا ب مثل ضلع ع ل فاذا جعل ذلك يكون ل ح مثل ب ح ولع اعظم من ب ح وكان ل ح مثل ا ب فلد اعظم من ب ح
وبوجه آخر نخرج د ح س فنقول لكونه ما رايت ويكون في مثلثي ا ب س ح د ل زاويتا ا ب س ح د ل وضلع ا ب بينهما مساويا
لزاويتي س ل د س د ل وضلع د ل بينهما كل لنظيره فيكون ل س مثل ب س وح ل اعني د ه اعظم من ب ح وذلك ما اردناه
وينبغي ان يكون في الشكل اما قوس ذ ح واما قوس س ح وبالعكس اذا كانت زاويتا ب ح متساويتين لزاويتي ه و كل لنظيرتها
وكان ب ح اعظم من ه و فزاوية العظمى من ه زاوية د لانها ان لم يكن اعظم منها فاما ان تساويها ويلزم تساوي ب ح ه و اما
ان يكون اصغر منها ويلزم ان يكون ب ح اصغر من ه و هذا خلف فاذن الحكم ثابت لكن هذا الكلام لا يناسب كلام مانالاوس
فانه ما يستعمل الخلف

ك كل مثلثين تساوي ضلع من احدهما ضلعا من الآخر وكانت احدى الزاويتين اللتين تليان ذلك
الضلع من احدهما اعظم من نظيرتها والاخرى اصغر والزاويتان الباقيتان اذا جمعنا اليها اصغر من قائمتين كان الضلع
الذي يوتر الزوايا العظمى من كل مثلث اعظم من نظيرها من الآخر فليكن المثلثان ا ب ح د ه و وليكن ا ح مساويا لد و وزاوية ا
اعظم من زاوية د وزاوية ح اصغر من زاوية و ولتكن مجموع زاويتي ب ه اصغر من قائمتين نقول فضلع ب ح اطول من ضلع
ه و وضلع د ه اطول من ضلع ا ب ونعمل على نقطة ا من قوس ا ح زاوية ح ا ح مثل زاوية د ثم اما ان نعمل على نقطة ح منها زاوية

اح مثل زاوية د ولتلاق الضلعان على ح ويكون زاوية ح مثل زاوية ه وكل ضلع مثل نظيره او نتصل من اه مثل ده ونرسم قوس
ح من عظيمة ثم نتمم بنقطتي ح فيكون مثلث ح اكثلث ده ولتمر بنقطتي بح قوس من العظام فلان


زاويتي بح بل زاويتي ابح اح ليستا اصغر من قايمتين وجب ان يكون مجموعهما اعظم من كل واحدة
من زاويتي ابح حب واذا القينا من زاويتي ابح اح ومن زاويتي ابح زاوية ابح المشتركة بقيت زاوية
اح اعظم من زاوية حبح ويكون زاوية حح ب اعظم كثيرا من زاوية حبح فيكون ضلع بح اطول من ضلع ح اعني ضلع
ه د وبمثله نبين ان ضلع اح اعني ده اطول من ضلع اب وذلك ما اردناه قول لا يمكن ان يكون قوس بح على نقوس اب
لان ذلك يقتضي ان يكون اح نصف عظيمة ولا يتالف المثلثات الا من اضلاع اصغر من الانصاف ولا على نقوس عال لف
لقوس اب فاذن يجب لذلك ان يكون زاويتا ابح اصغر من قايمتين وقد فهم جماعة مثل الماهاني والهروي وغيرهما
من قوله الزاويتان الباقيتان ليستا اصغر من قايمتين وجوب كون كل واحدة منهما ليست باصغر من قايمة فيبطل
المطلوب بان قالوا لما لم يكن زاوية ابح اصغر من قايمة كانت زاوية ابح اعظم من قايمة وكانت زاوية بح ا اصغر
من قايمة لكون زاوية اح ا ايضا ليست اصغر من قايمة كانت زاوية ابح اعظم من زاوية اح ب وضلع اح اطول
من ضلع ب ا وكذلك في الضلعين الاخرين وحكم هالوا ان كان صحيحا لكنه اخص مما يجب فان احدى زاويتي بح اح ا
حادة واخرى منفرجة ولم يكن مجموعهما اقل من قايمتين صدق هذا الحكم عليه بالبيان المذكور بعينه يا كل مثلث تساوي
احدى زواياه زاويتيه الباقيتين فاذا نصف الضلع الذي يوتر تلك الزاوية واخرج قوس من العظام تمر بتلك الزاوية
وبالنقطة الحادثة من التنصيف كانت تلك القوس مساوية بالنصف وترها وان كانت تلك الزاوية اعظم الباقيتين
كانت تلك القوس اصغر من نصف وترها وان كانت اصغر منها كانت القوس اعظم وبالجملة ان لم يكن تلك الزاوية
اعظم من قايمة كانت القوس اعظم من نصف وترها فليكن المثلث ابح وليكن زاوية ب مساوية لزاويتي ا ح اولا
ونصف اح على د ونخرج ب د من العظام نقول ب د تساوي ا د فنصف بح على ه ونخرج د ه من العظام ونجعل د ر
مثل د ه ونخرج ا ر من العظام الى ان يلقى بح على ح فلان ده مثل د ر وح د مثل ا د وزاويتا ه د ح ا د ر متساويتان يكون
ه ح بل ه ب مثل ا ر وزاوية ر ا مثل زاوية ه ح د ونجعل زاوية ب ا ه مشتركة فيكون زاوية ر ا ب مساوية لزاويتي
ب ح ا ب ا ح اعني زاوية ابح ولتساويهما يكون اح ا ب متساويين وكانت ا ر ب ه متساويتين فيبقى رح وح متساويتين
ويكون زاويتا ح رح ه ر متساويتين ويبقى زاوية ا ر د مثل زاوية ب ه د وكانت زاوية ا ر د

مثل زاوية ح ه د فزاويتا ب ه د ح ه د متساويتان وكانت ب ه ح ه متساويين وه د مشتركة
فب د تساوي ح د اعني ا د ثم ليكن زاوية ب اعظم من زاويتي ا ح نقول فب د اصغر من ا د وذلك
لان زاوية ب ا ر كما مر مثل زاوية ا ح د ونجعل ب ا د مشتركة فيكون زاوية ر ا ب مثل زاويتي ح ه د ا ب وكانت زاوية ابح اعظم
منهما فزاوية ابح اعظم من زاوية ب ا ح فاح اعظم من بح وكان ا ر مثل ب ه فيبقى رح اعظم من ه ح فزاوية ه ح عظم
من زاوية ه ر ح ويبقى زاوية ا ر د اعني زاوية ب ه د اعظم من زاوية ب ه د وكانت ح ه مثل ه ب ود ه مشتركة فيكون
ح د اعظم من ب د فب د اصغر من ا د وبمثل ذلك نبين ان زاوية ب اذا كانت اصغر من زاويتي ا ح كانت ب د اعظم
من ا د وذلك لان زوايا كل مثلث يكون اعظم من قايمتين فيكون زاويتا ا ح معا اعظم من زاوية ب فيكون لما بينا انفا
ب ا اعظم من ا د وذلك ما اردناه كل مثلث احدى زواياه ليست باصغر من قايمة وكان كل واحد من الضلعين المحيطين
بها

[margin:] اعظم من نصف قطرها ... القطر

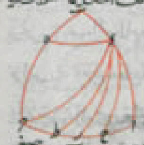
بها اصغر من ربع فكل واحدة من زاويتيه الباقيتين اصغر من قايمة فليكن المثلث ابح وزاوية منه ليست باصغر من قايمة
وكل واحد من ب ا بح اصغر من ربع نقول فكل واحدة من زاويتي ا ح اصغر من قايمة فلنخرج ب ا ب ح ونجعل ب ه ب د ربعين
ونخرج د ه من العظام ولتكن زاوية ب اولا قايمة فيكون د ه ايضا ربعا ونعلم ان ب د ه قوايم ونخرج اح د ه فيكونان ربعين

فزاوية د ح ب قايمة وزاوية اح ب اصغر من قايمة وكذلك زاوية ح اب مثل ذلك وايضا ليكن
زاوية ب اكبر من قايمة فيكون د ه اعظم من ربع ونتصل د ح رح ربعين وليكون د ه قطب ب ه
اذ كانت زاوية قايمة وقح ربعا فح قطب ب ه وكذلك ر قطب ب ح فح ربع وزاوية ح د ح قايمة
فزاوية اح ب اصغر من قايمة فزاوية اح ب اصغر من قايمة وكذلك زاوية ح اب وذلك ما اردناه قول وهذا
الشكل ليس يبنى على ما يتقدمه من هذا الكتاب يب كل مثلث احدى زواياه ليست باصغر من قايمة وكان الضلع
الذي يوترها اقل من ربع وكذلك ضلع اخر منه فان الضلع الباقي يكون ايضا اقل من ربع وكل واحدة من الزاويتين
الباقيتين اصغر من قايمة فليكن المثلث ابح وزاوية ا ليست باصغر من قايمة وكل واحد من ابح اقل من ربع نقول
فاح ايضا اقل من ربع وكل واحدة من زاويتي بح اصغر من قايمة فلنخرج ب ا بح الى ان يصير ب ا ه ربعين ونرسم
ده من العظام فب قطبها ونخرج اح ه ا الى ان يتلاقيا على ح ولتكن زاوية ب اح اولا اعظم من قايمة ونعمل زاوية ب ا د

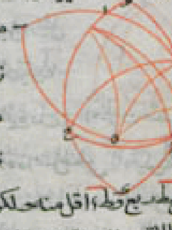
القايمة ولتلق ا د ر على د فر قطب ب د ونخرج ب ر من العظام فا ب ر قايمة فاب ر اصغر من قايمة
ولان رح على زاوية قايمة من عظيمة ب ه وهي اصغر من ربع يكون رح اصغر من ح ح فزاوية د ح ح
اعني زاوية اح ب اصغر من قايمة فاذن كل واحدة من زاويتي بح اصغر من قايمة وايضا لان ا د ربع
زاوية قايمة من عظيمة د ر واقل من ربع يكون اح اصغر من ا ر وا ر ربع فاح اصغر كثيرا من ربع ثم ليكن زاوية ب اح
قايمة وحينئذ يكون ح قطب دايرة ا ر واح ربعا فيكون اح اقل من ربع ويكون كل واحدة من زاويتي بح اصغر من قايمة
وذلك ما اردناه قول ويمكن بوجه اخر زاوية ب اح ان كانت قايمة كان ح قطب ب ا وح ا ربعا فح اقل من ربع وبا
الشكل المتقدم يتم المطلوب وان كانت اكبر من قايمة كان القطب بين في مثلث اح زاوية ا قايمة وكل واحد من ا ح
اقل من الربع فبالشكل المتقدم يكون زاوية اح ب حادة وزاوية اح ر منفرجة فاح اصغر من اب الربع فاح اقل منه كر
القوس الواصلة من العظام بين منصفي ضلعي كل مثلث فهو اعظم من نصف الضلع الباقي فليكن المثلث ابح ولنتصف ابح

على نقطتي ده ولنخرج بينهما قوس ده من العظام نقول فهي اعظم من نصف اح ونخرج ه ر ونجعل ر ه مثل
ه د ونخرج ا ر من العظام الى ان يلاقي حب على ح فلان ده ر ب مثل ا د ر وزاويتا متساويتان يكون ا ر
مثل ب ه اعني ح ه وزاوية ابح الخارجة مثل ح اب المقابلة لها فيكون اح ح ب كنصف دايرة فاح ح ه اعظم من نصف
دايرة ولنخرج ا د من العظام فيكون زاوية ا ه ح الخارجة اصغر من زاوية ه ا ر وضلعا ا ح ه ا مثل ضلعي ر ا ه فيكون ا ح
اصغر من ر ه فنصف ر ه اعني ه د اعظم من نصف اح وذلك ما اردناه يد كل مثلث احدى زواياه ليست باصغر من
قايمة ووصل بين منتصفي الضلعين المحيطين بها بقوس من العظام فان كل واحدة من الزاويتين الحادثتين من المثلث
الحادث يكون اصغر من التي يليها من الزاويتين الباقيتين من المثلث الاول فليكن المثلث ابح والزاوية التي ليست باصغر
من قايمة ب ولننصف ب ا بح على د ه ونخرج د ه من العظام نقول فزاوية ب د ه اصغر من زاوية ب اح وزاوية ب ه د
اصغر من زاوية بح ا فلان كل واحد من اب بح اصغر من نصف دايرة يكون كل واحد من انصافها اصغر من ربع دايرة

ولان في مثلث ب ا ه كل واحد من ب ا و ب ه اصغر من ربع وزاوية ب ليست باصغر من قايمة يكون كل واحدة من زاويتي
ب ا ه و ب ه ا اصغر من قايمة فان لم يكن كل واحدة من زاويتي ا ج اصغر من قايمة ثبت الحكم وان كانت احديهما مثلا زاوية ا
اصغر من قايمة فلننصف ا ج على ه ونخرج ب ه ح من العظام ولان في مثلثي ا ه ب و ج ه ح
مشترك و ب ه ه ح متساويان وزاوية ب ه ا اصغر من زاوية ج ه ح ولكن قاعدة يكون ب ا



اصغر من ا ج فا ا اصغر من زاوية ج ه الزاويتان ا يكون اصغر من قايمة ولكون كل واحدة من
زاويتي ا ب ا ر اصغر من قايمة يكون القوس الخارجة من ا الى ا ر على قوايم واقعة بين ا ر وليكن هي ا ح ويكون ا ح
من ا ا وا ا اصغر من ربع دائرة فلح اصغر من ربع ... خط يخرج من ه الى ا ح وكان ه ا اعظم من ا ر فليكن ه ك مثل
ا ط ونخرج ه ط من العظام فيكون ا ط اعظم من ا د و ه ا اعظم من ه ط اعظم من ب ه ولان في مثلثي ا ه ط ضلعي ا ا
مثل ضلعي ب ه ه و قاعدة ا ط اعظم من قاعدة ب ه ويكون زاوية ب ه ا اصغر من زاوية ب ا ج وبمثل ذلك يتبين ان
زاوية ب ه ا اصغر من زاوية ب ج ا وذلك ما اردناه اقول اذا لم يكن زاوية ب باصغر من قايمة وجب الحكم
العز امكن ولذلك قيد المثلث بهذه الصفة ومن قيد بكون زاوية ب اعظم من قايمة فقد جعل الحكم اخص مما يجب له
كل مثلث احدى زواياه ليست باصغر من قايمة واخرجت قوسان من العظام تمران بمنتصف الضلع الذي يوتر تلك
الزاوية ومنتصف الضلعين المحيطين بها فان كل واحدة من الزاويتين الواقعتين على منتصف الضلعين المحيطين على جنبي
تلك الزاوية يكون اصغر من تلك الزاوية فليكن المثلث ا ب ج والزاوية التي ليست باصغر من قايمة منه زاوية ب
ولننصف اضلاعه على نقطة ه ز ح ونخرج ه ز ح من العظام فنقول فكل واحدة من زاويتي ه ز ب و ه ح ب اصغر من زاوية
ب ا ج وذلك لان زاوية ب ان كانت قايمة وكانت زوايا كل مثلث اعظم من قايمتين كانت الزاويتان الباقيتان
اعظم منها فلذلك اذا اخرجنا ا ه من العظام كان اعظم من ب ه التي هي نصف ب ج ونصير في مثلثي ا ه ب ه ضلعا ا ه
متساويين و ه ه مشتركا و ا ه اعظم من ب ه فيكون زاوية ا ه ه اعظم من زاوية ب ه ه فزاوية ب ه ه اصغر من قايمة فهي
اذن اصغر من زاوية ب ا ج وبمثل ذلك يكون زاوية ه ح اصغر من زاوية ب ا ج وان كانت زاوية ب اعظم
من قايمة فزاوية ب ه ان لم يكن اعظم من قايمة ثبت الحكم وان كانت ايضا اعظم من قايمة كان في مثلثي ا ه ب ه ضلعا
ا ه ب متساويين و ه ه مشتركا وزاوية ا ه ه اصغر من زاوية ب ه ه فيكون لذلك ا ه اصغر من ه ب اعني من ه ج وفي
مثلث ا ه ج ه يكون ضلعا ا ه ه متساويين و ه ه مشتركا وضلع ا ه اصغر من ج ه فيكون



زاوية ا ه ه اصغر من زاوية ج ه ه فيكون زاوية ج ه ه اعظم من قايمة وكانت قوسا ه ح ه اقل
من ربعين فيكون لذلك زاوية ه ح ا اصغر من قايمة ولنتمم قوسا ح ا ح على قوس ا ح على
قوايم فليلتقيا على ح ثم قطب ا ح ونخرج ه ح من العظام ولتلق ا ح على نقطتي
فط ربع ... اقل من ... لكون العمود اعلى ... وهو اقصر من ... فيكون ... اقصر خط يخرج من ه الى قوس
والاقرب اليه اقصر من الابعد و ه ه اقل من الربع لكون كل واحد من ا ب ب ه اقل من الربع وزاوية ب ه ه اعظم من قايمة
ولما اعظم من الربع ... اصغر من ... اعظم من ... وليكن ... ونخرج ... من العظام فلان ... اصغر من ...
وكان اعظم من ب ه فلل اعظم كثيرا من ب ه وفي مثلثي ... ضلعا ... متساويان لضلعي ب ه ه و ... اعظم من ...
فلذلك يكون زاوية ب ه ه اصغر من زاوية ب ا ج وبمثل ذلك يتبين ان زاوية ه ح ب اصغر من زاوية ب ا ج وذلك
ما

ما اردناه ل كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه نصف دائرة واخرج قوس من العظام من زاوية راسه
الى قاعدته فان تلك القوس ان نصفت القاعدة نصفت زاوية راسه وان نصفت الزاوية نصفت القاعدة وكانت
تلك القوس ربعا فليكن المثلث ا ب ج وليكن مجموع ا ب ب ج نصف دائرة ولنخرج ب د الى د من ا ج فنقول فان كان ا د مساويا
لد ج كانت زاوية ا ب د مساوية لزاوية د ب ج وان كانت الزاويتان متساويتين كان ا د مساويا لد ج ويكون ب د
ربعا فلنخرج ب ا و ب ج الى ان يلتقيا على ه وليكن الزاويتان اولا متساويتين كان ا د مساويا لد ج ويكون ا ب ه ب ج ه
نصف دائرة ويكون زاوية ا ه ج كزاوية ج ا ب وزاوية ا ج ب كزاوية ج ا ه واذا القينا من ا ب ج ومن ب ج ه



المتساويين ب ج المشترك بقي ا ب مساويا لج ه وكذلك ب ج لا ه وكون زاويتي ا ب د د ب ج متساويتين
يكون الزوايا التي عند ب متساوية ولا ... مثلثا ا ب د ... ه زاويتي ا ب مساويتين لزاويتي ج ه و
ضلع ب ا مساويا لضلع ج ه يكون ا د مساويا لد ج و ب د مساويا لد ه ف ب د ربع وايضا ان كان ا د مساويا لد ج وكان ا ب
مساويا لج ه وزاويتا ا ج متساويتين كانت زاوية ا ب د كزاوية ج ه د اعني زاوية ج ب د وضلع ب د مساويا للضلع
وذلك ما اردناه اقول وان كان الضلعان مختلفين ومجموعهما نصف دائرة والقوس المخرج من الراس الى القاعدة ربع
فهو قد نصف زاوية الراس وذلك لان ا ب ب ج اذا كانا مختلفين لم يكن ا ب قطبا لا ج ولكونهما نصف دائرة يكون
في مثلثي ا ب د و ج ه د زاويتا ا ب د و ج ه د متساويتين وكذلك زاويتا د المتقابلتان ويكون د ب الربع مساويا لد ه تمامه
من النصف وكذلك ا ب لج ه لكون كل واحد منهما تمام قوس ب ج الى النصف فيكون زاوية ا ب د مساوية لزاوية
ج ه د اعني ج ب د لما تبين في الشكل السادس عشر وقد استعمل مانالاوس هذا الحكم في الشكل الخامس من المقالة الثانية
ولم يبينه بهذا لا كل مثلث مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه نصف دائرة وفصلت من زاوية راسه المحيطين
زاويتان متساويتان بقوسين من العظام يخرجان من زاوية راسه الى قاعدته كان ما ينفصل بالقوسان من القاعدة
متساويين ومجموع القوسين ايضا نصف دائرة وبالعكس في الزاويتين والقوسين فليكن المثلث ا ب ج وليكن
قوسا ا ب ب ج نصف دائرة ولتنفصل من زاوية ب زاويتا ا ب د ج ب ه بقوسي ب د ب ه من العظام فنقول انه ان كانت

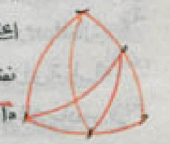


الزاويتان متساويتين كانت قوسا ا د ج ه متساويين وان كانت القوسان متساويين كانت الزاويتان
متساويتين وفي الحالتين يكون مجموع ا ب ب ه كنصف دائرة فلنخرج القسي الاربعة الخارجة من ب الى
ان يلتقي على نقطة ز فيكون لكون ا ب ب ج نصف دائرة زاويتا ا ب ج ا ز ج متساويتين و ج ب مساويا لا ز فان كانت
زاوية ج ب ه مساوية لزاوية ا ب د المساوية لزاوية ا ز د كانت زاويتا ه ب ج ه ز ا ايضا متساويتين فيكون ج ه
مساويا لا د وهو المطلوب و ه ب مثل د ز ونجعل ب د مشتركا فيكون جميع ه ب ب د مساويا لجميع ب د د ز اعني نصف دائرة
وذلك ما اردناه لب وايضا فان كانت القوسان الخارجتان من زاوية الراس الى القاعدة في المثلث المذكور
في الشكل المتقدم معا مثل نصف دائرة وكانتا مختلفين كانت الزاويتان المفصولتان متساويتان والقوسان المفصولتان
من القاعدة متساويتين ويفيد الشكل المتقدم فيكون لكون ا ب ب ج معا نصف دائرة زاويتا ب ا ج ا ز ج متساويتين
ولكن ... متساويان ولكون ا ب ب ج معا نصف دائرة زاويتا ا ب ه ... متساويين و ا ب ه ايضا متساويين
فيبقى مثلثا ا ب د ... زاويتين متساويتان لزاويتين وضلعا يوتران الاوليين متساويين لضلعين يوتران الاخيرين
وليس ... قطبا لا ج لكون ا ب ب ج غير متساويين فاذن ا د يساوي ج ه وزاوية ا ب د تساوي زاوية ج ه د اعني زاوية

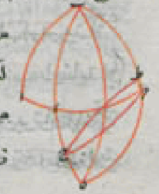
ج ب ه وذلك ما اردناه لد كل مثلث يكون ضلعاه المحيطان بزاوية راسه اصغر من نصف دايرة واخرج قوس من العظام من زاوية
راسه الى القاعدة تنصف الزاوية او القاعدة كانت اقل من ربع فليكن المثلث ا ب ج والقوس ب د فنقول فانه اما ان يكون
زاوية ا ب د مثل د ب ج كانت ب د اصغر من ربع وذلك لانا نخرج القسي الثلثة الخارجة من ب الى ان يلتقي عليه فلان ا ب ب ج اصغر
من نصف و ب ج نصف فليكن ب ا اصغر من ج ه وليكن ا ب مثل ه ج ونخرج ا د من العظام فلان ا ب ب ج معا كنصف دايرة و ب ط
قد نصف زاوية ب ا فيكون ب ط ربعا فب د اصغر من ربع وايضا ان كانت قوس ا ج مثل قوس ا د كان ب د وايضا اصغر من
ربع وذلك لان ا ب ب ج لما كانا معا اقل من نصف دائرة كانت زاوية ا ج د اعظم من زاوية ج ا ب ونعمل زاوية
ا ج ح مثل زاوية ج ا ب وليلق ج ح ب د على ح فيكون لتساوي زاويتي ا ب ا ج ح وتساوي زاويتي
ا د ح بينهما ب ح مثل ا ح و ب ح اقل من نصف دائرة لان ب ه نصف دايرة فب د اقل من ربع وذلك ما اردناه لد



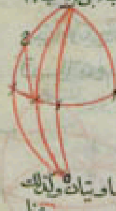
كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اصغر من نصف دائرة وكانا غير متساويين واخرج من زاوية راسه
الى قاعدته قوس من العظام فان كانت القوس تنصف الزاوية كان اعظم قسمي القاعدة يلي اعظم الضلعين وان كانت تنصف
القاعدة كان اعظم الزاويتين يلي اصغر الضلعين فليكن المثلث ا ب ج وليكن ا ب ب ج معا اصغر من نصف دائرة و ب ج
اعظم من ا ب ولنخرج ب د من العظام ولتنصف اولا زاوية ا ب ج فنقول ان ج د الذي يلي ب ج اعظم من ا د فلنفصل من ب ج
ب ه مثل ب ا ولنخرج د ه من العظام ولتنصف اولا زاوية ا ب ج فنقول فيكون ا د مساويا لد ه وزاوية ب ه د مساوية لزاوية
ب ا د وكانت زاويتا ا ب ا ج ب ا ج اصغر من قائمتين لكون ا ب ب ج اصغر من نصف دائرة فيكون زاويتا ب ه د ج



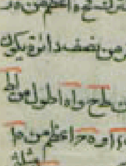
اعظم من د ا وايضا لتنصف قاعدة ا ج على د فنقول فزاوية ا ب د التي يلي ب ا اعظم من زاوية ج ب د
نفصل من ب ج ب ه مثل ب ا ونخرج د ه من العظام فزاويتا ب ا ج اصغر من قائمتين وزاويتا
د ا ب ا ه متساويتان فلذلك يكون زاويتا ب ه ا ه ج ا الثلث اصغر من قائمتين ولكن زاوية
ب ه ا ه ج مثل قائمتين فزاوية ا ج اعظم من زاويتي ه ا ج ه ا ولذلك د ه اصغر من د ا وكان ه ب مثل ب ا
مشتركا فاذن زاوية ا ب د اعظم من زاوية ب د وذلك ما اردناه لو وتبين من ذلك انه اذا تممت قسي ب ج ب ا
ب ا انصافا ان القوس المخرجة من الراس في كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اعظم من نصف دائرة
والضلعان مختلفان ان نصفت الزاوية كان اعظم قسمي القاعدة يلي اصغر الضلعين وان نصفت القاعدة كان اعظم
الزاويتين يلي اعظم الضلعين له ونقول ايضا في المثلث المقدم ان كانت القوس المخرجة من الراس الى القاعدة تنصف
زاوية الراس او تنصف القاعدة كان الضلعان المحيطان بالزاوية اعظم من ضعف تلك القوس ولنعد مثلث
ا ب ج مع قوس ب د ولتنصف زاوية ب اولا قوس ا ح فنقول فقوسا ا ب ب ج اعظم من ضعف ب د وليكن اولا تنصف
ا ج ولنخرج ب د ج الى ان يلتقيا عليه وقد بينا ان د ب اصغر من ربع دائرة فنفصل من د ه مثل ب د وليكن ه ج ونخرج
ح من العظام فلان ج د ه ح مثل د ا ب وزاويتا د متساويتان يكون ا ح ح مثل ا ب ونجعل ب ج مشتركا فيكون ب ج ح
معا مثل ا ب ب ج معا و ب ج ح اعظم من ب ح اعني ضعف ب د فا ب ب ج اعظم من ضعف ب د وايضا
ليكن ب د منصف زاوية ب وقد بينا ان ج د يكون اعظم من د ا ونجعل د ه مثل د ا ونخرج قوس ب ه ح
من العظام فلان د ه ح مثل د ا ب وزاويتا د متساويتان يكون ا ب مثل ه ح وزاوية ب ا د مثل
زاوية ح ه د وكانت زاوية ب ا د اعظم من زاوية ج فزاوية ح ه د اعني زاوية ج د ه اعظم من
زاوية



زاوية ب ج د فزاوية ج ه ب اعظم كثيرا من زاوية ب ج د فب ج اعظم من ب ح وج ه و ب اعظم من ب ح فج ب ب ج اعني ا ب ب ج اعظم
ب ح الذي هو ضعف ب د وذلك ما اردناه لز كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اصغر من نصف دائرة و
احد الضلعين اعظم من الاخر وقد اخرج من زاوية الراس الى القاعدة قوس من العظام مساوية لنصف الضلعين فقسم القاعدة
والزاوية كان القسم الاعظم من قسمي القاعدة والزاوية معا اللذان يليان ضلع الاصغر فليكن المثلث ا ب ج و ب ج اعظم من ب ا وهما
معا اصغر من نصف دائرة والقوس الخارجة ب د وهو مساو لنصف مجموع ا ب ب ج فنقول فا د اعظم من د ج وزاوية ا ب د اعظم من
زاوية د ب ج فلنخرج ا د ونجعل د ه مثل ا د ونخرج ه ب من العظام فه ا ب اعظم من ب ه و ب ه مثل ا ب ب ج فه ا ب اعظم من
ب ا ب ج وتلقى ا ب المشترك يبقى ه ا اعظم من ب ج و ب ا اعظم من ب ا فه ا اعظم من نصف ا ب ب ج الذي هو ب د بل ه د فه ا اعظم



من ه د واصغر من د ا فقد يمكن ان نخرج من ه مثل ب ج الى نقطة بين ا د وليكن ح ز و ح ونخرجها الى ح ح وليكن
ونخرج ب ح من العظام فب ز د اعظم من ب ا ه المساوي لا ب ب ح فب ز د اعظم من ا ب ب ج وتلقى ب ج
المتساويين فب ز اعظم من ب ا وزاوية ب ا ز اعظم من زاوية ب ز ا فهي بكثير اعظم من زاوية ح ز ا اعني زاوية
ه د ز فزاوية ب ا ز اعظم من زاوية ه ز ونجعل زاوية ب ج اشتركا فزاويتا ب ج ا ب ا ج اللتان هما اصغر
من قائمتين اعظم من زاويتي ه ز و ب ج فهما ايضا اصغر من قائمتين ولان في مثلثي ب ج ز د ه ز زاويتي ز متساويتان وكذلك
ضلعا ب ج ز ه وضلعا ب د د ه والزاويتان الباقيتان ليستا قائمتين فقوس ب ج ز مثل ز ه وزاوية ح ب ا مثل زاوية ا ه د ولذلك اعظم
من ز د فهو اعظم من ح د وذلك احد المطالب وايضا فقوس ب ج مثل قوس ز ه فج ه ا اعظم من ب ج وهو اعظم من ب ا فا ح اعظم من
ب ا او اعظم كثيرا من ب ح فزاوية ح ب ج اعظم فزاوية ح ه ب اعني ا ب ج فاذن زاوية ا ب د اعظم من زاوية د ب ج وذلك ما
اردناه لح كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اصغر من نصف عظيمة واحد ضلعيه اعظم من الاخر وقد
اخرج من زاوية الراس الى القاعدة قوس من العظام ينصفها وعلم على تلك القوس نقطة كيف وقعت واخرج من طرفي
القاعدة الى تلك النقطة قوسان من العظام فحدث زاويتان داخل المثلث بينهما وبين الضلعين المذكورين فما
التي يلي الضلع الاصغر منهما اعظم من الاخرى فليكن المثلث ا ب ج وليكن مجموع ا ب ب ج اصغر من نصف عظيمة و ب ج اعظمها
والقوس المنصف لا ج عليها هي قوس ب د ولنعلم على ب د نقطة ولنخرج ح ا ه ح من العظام فنقول فزاوية ح ب ا التي تلي
ا ب اعظم من زاوية ب ح ه التي تلي ب ج ولان ب د تنصف ا ج يكون زاوية ا ب د اعظم من زاوية ج ب د فزاوية ج ب د اصغر
من قائمة وزاوية ا ب د اصغر من زاوية ب ا ج وهما اصغر من قائمتين فزاوية ب ج ا اصغر من قائمة وزاوية ب ج ا اصغر
كثيرا من قائمة فالقوس المخرجة من ه الى ب ج على قوايم من خيرات يقطع ضلعي ا ب ب ج يكون اصغر
من كل واحد من ه ح ه ب بل من ربع لان ه ب اصغر من ا ب التي هي اصغر من ربع فهي لا محالة يقع


بين نقطتي ب ج وليكن ه ز والمخرجة من ه الى ا ب على قوايم اما ان تقع بين ا ب او لا تقع كذلك فليقع
بينهما ا ولا مثل ه ح فزاويتا ب ح ه ب ز ه قائمتان وزاوية ح ب ه اعظم من زاوية ه ب ز و ب ه مشترك فح ه اعظم من ه ز
على ما تبين وليكن ح ط مثل ه ز ونخرج ا ط من العظام ولان ا ب اصغر من ب ج ومجموعهما اصغر من نصف دائرة يكون
ا ب اقصر من ربع و ا ح اقصر من ربع وكذلك ح ط الشارك له فخط الموترة للقائمة اعظم من ا ح ومن ط ح و ا ه الطول من ط
ولكون ب ا ز ج متساويين لا ب ا ز و ب ه اعظم من ب ا يكون زاوية ب ا ج اعظم من زاوية ب ا د و ه ج اعظم من ه ا
بل من ا ح فلذا اعظم من ح اعني ه ز واصغر من ه ح ويمكن ان نخرج من ه الى ب ج قوس مثل ا ط وليكن ه ك مثل ا ط فهي

اح ط ه د ضلعا الطح ط مساو بان لضلعي ح ه ه فزاويتا ح تابتان وكل واحد من ح ط ه اقصر من الربع يكون زاويتا

د ح قايمتان وكل واحد من ح ط ه اقصر من الربع يكون زاويتا ط ه ه متساويين وزاوية ح اه اعظم من زاوية ح الحاد

زاوية د ه اعظم من زاوية ه ح ه لان مجموع ضلعي ه ح من مثلث ه ح اصغر من نصف عظيمة فاذن زاوية ح اه اعظم

من زاوية ه ح وهو المطلوب ثم ليقع ه ح الواقع على اب لا فيما بين اب و لا يخلو اما ان يقع على نقطة ا او على نقطة ب او

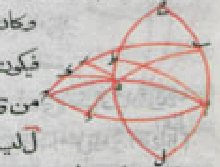
خارجا عن قوس اب فيما يلي ا او فيما يلي ب والحكم في الاول واضح لكون زاوية ب ه ا اصغر من قايمة وزاوية ب ه اصغر منه

كثيرا فهو اصغر من زاوية ب اه القايمة وفي الثاني يليه يرفيه مثل ما دبرنا فيما مر فيتضح الحكم وفي الثالث يكون مثل الاول لكون

زاوية ه اب اعظم من قايمة د ه ح ب اصغر منها واما في الرابع فلنعد الشكل ونتمم قوسي ح ب اح ه ل فلكون ه ا اقل من ربع

سنبينه لا يكون ا قطب ه ح ولذلك يجب ان يكون احدى قوسي اح ا ل اعظم من ربع فليكن اولا اح اقل ويلزم من ذلك بما

تدبير للتقدم بعينه كون زاوية ب اه اعظم من زاوية ه ب ح ثم ليكن قوس اح اعظم من ربع فلان ه ل ا ل تقاطعا على ح



وكان كل واحد من ا ل ا ه اقل من ربع يكون ه ل اقل من ربع و ه ح اعظم من ربع واعظم كثيرا من ا ه

فيكون لذلك زاوية ح اه اعظم من زاوية اح ه القايمة فهي اعظم من قايمة وزاوية ب ه صغر

من قايمة فاذن زاوية ب اه اعظم من زاوية ب ح ه وذلك ما اردناه ويرهن آخر لما كانت زاوية

ل ليست باصغر من قايمة وكل واحدة من ضلعي ه ا ا ل اصغر من ربع كانت زاوية ه اب اكبر من

قايمة وكانت زاوية ه ح ب اصغر منها فالحكم ثابت على جميع التقادير اقول وانما قلنا ان قوس ه ح الواقع على تمام تمايم

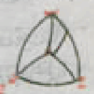
الحول من قوس ه ر الواقعة على ب ح على تمايم لانا اذا عملنا في الصورة الاولى على نقطة ب من قوس ه ب زاويتين مساويتين

لزاويتي ح ب ه ر ب ه في جانب واحد حتى يكون احدهما منطبقة على الاخرى كما كانتا في الصورة الثانية وفصلنا ب ح

ب ر مساويين لما كانتا في الشكل ووصلنا ح ه ر ح من العظام كانت زاوية ه ر ح المتساوية على زاوية







ه ر ب القايمة وزاوية ب ر ح او على تمامها من الربع قوايم الذي هو اعظم من قايمة ا

من زاوية ه ح ر التي هي بعض زاوية ب ح ه القايمة او المساوية لها عند توهم الخراج

فيكون ه ح الموترة للعظمى الحول من ه ر الموترة للصغرى واما قولنا ا ه اقل من ربع فلان

مجموع قوسي ا ه ه ح التي هي اصغر من مجموع قوسي اب ب ح اصغر من نصف عظيمة وكان ه ح اعظم من ه ا ل فيكون ا ه صغر

من ربع واعلم ان هذا البرهان بعينه مطرد كما ذكرنا اذا كان مجموع قوسي اب ب ح مساويا لنصف دايرة الا ان زاويتي

اب ه ح ب ه يكونان حينئذ متساويين وكذلك عمود ا ه ه ح واما اذا كان مجموعهما اكبر من نصف دايرة فلا يتبع

معه الحكم المطلوب وقد يجوز فاذن الصواب ان يقال كل مثلث لا يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اعظم من

نصف عظيمه فيكون احد ضلعيه اعظم من الاخر ويتم الدعوى على ما سبق اما الاول فليكن لبيانه اب الحول من ب ح

و ب ح الحول منه ومحيطا بزاوية ليست اكبر من قايمة وليكن ا د اقصر من ربع ولتنصف اح بقوس ب ط او ليكن



ا د بقا فصل ح ه وليكن قوسا ه ح قايمتين على الضلعين على تمايم على نقطتي ر ح وليكن

زاوية ح ب ا اعظم من زاوية اب ا لانه اذا تممت قوسا ب ا ب ح التقا والتقت على نقطة

محاذية لنقطة ب بان الحكم بالشكل الثالث والثلثين في الزاويتين المساويتين لزاويتي ح ب ا ب د وانا قد ذكرنا

ذلك في ذيل الشكل ولذلك يكون ه ر الحول من ه ح كما مر وايضا يكون ه د الحول من ه ا الربع ولكونه ا ه يكون ه ح

قد

قد ب زاوية ح اه ولكون ه ح الحول من الربع يكون قد ب زاوية ه ح اعظم من قوس ه ر فزاوية ه ح ر التي تلي ضلع ب ح الاول

اعظم كثيرا من زاوية ه اح التي تلي ضلع اب الاقصر واما الثاني فليكن لبيانه كل واحد من ا ب ا ح ربعا و ب ح الحول منه



ونفصل ب ر مساويا ب ا ونخرج قوس ا ه ر فلكون اب اح ربعين يوجب كون ا قطب الدايرة ب ح

ويكون لذلك ا ه ر ايضا ربعا ويكون ب ا قايمة و زاوية ه ح ر التي هي بعض زاوية اح ر القايمة وهي

التي تلي الضلع الاطول يكون اصغر من زاوية ب ا ر التي الضلع الاقصر فهذا بيان ما ادعيناه وتحول الى

الكتاب ل كل مثلث مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اصغر من نصف دايرة واحد ضلعيه اعظم من الاخر وقد

فصلت من طرفي قاعدته قوسان متساويان فان القوسين اللتين يخرجان من طرفي تلك القوسين الى نقطة الراس يحيطان

مع الضلعين بزاويتين اعظمها التي يلي الضلع الاصغر ويكون مجموع القوسين الخارجتين اصغر من مجموع الضلعين فليكن

المثلث اب ح و ب ا اصغر من ب ح ومجموعهما اصغر من نصف دايرة وقد فصلت من اح قوسا ا د ح ه متساويتين واخرجت

قوسا ب د ب ه فنقول ان زاوية ا ب د اعظم من زاوية ح ب ه وان ب د ب ه معا اصغر من ا ب ب ح معا فلنصف

ا ه على ط ونخرج ب ط الى ان يصير ب ح مساويا لـ ب ر ونخرج ا ح ا ح فيكون في مثلثي ب ح ح ر ا قاعدتا ا ح ا و في مثلثي



ه ح ر ا قاعدتا ه ح ا متساويين ويكون مثلثا اح ر ب ه المتساويا الاضلاع النظاير متساوي

متساوي الزوايا النظاير ولان في مثلث ا ب ح اخرج قوس ا ر الى منتصف القاعدة واخرج من نقطة ا

قوسا ا ب ح وكانت اب اصغر من اح وكلاهما اصغر من نصف دايرة يكون زاوية اب ا اعظم من

زاوية اح ا لما مر في الشكل المتقدم وكانت زاوية ا ح ا مساوية لزاوية ح ب ه فاذن زاوية ا ب ا

اعظم من زاوية ح ب ه ولان ب د ا ه المساويين لضلعي ب د ه اصغر من ضلعي ب ا ح المساويين

لضلعي ب ا ب ح يكون ب د ب ه معا اصغر من ب ا ب ح معا وذلك ما اردناه اقول ويتبين بمثل ما مر في آخر الشكل الثاني

والثلثين انه اذا كان مجموع الضلعين المختلفين الحول من نصف دايرة كان اعظم الزاويتين هي التي يلي الضلع الاطول

ويكون مجموع القوسين اعظم من مجموع الضلعين لا فان احاطت القوسان الخارجتان في المثلث المتقدم مع

الضلعين بزاويتين متساويتين فصلتا من القاعدة قوسين اعظمهما التي تلي الضلع الاعظم وكانتا ايضا معا اصغر من

الضلعين معا مثيل المثلث المتقدم مع القوسين وليكن زاويتا ا ب ح ب ه متساويين وضلع اصغر من ب ح التي

تلي ح ب و ب ه ب ه معا اصغر من ا ب ب ح معا ولنخرج ب ر كما في الشكل المتقدم ونجعل ب ح مثل ب ح ونخرج ا ح ا ح



فيكون ا ح مساويا لـ ب ه واعظم من ا ب وزاوية اعظم من زاوية اح ا فزاوية ح ب ه اعظم من زاوية اح ا

فزاوية ح ب ه اعظم من زاوية اح ا ونجعل زاوية اح ط مساوية لزاوية ح ب ه وكانت زاوية ح ب ه

مساوية لزاوية ر اح وضلع ح ب لضلع اح فيكون ا ط مثل ح ه و ح ط مثل ب ه فا ه اصغر من ه ح

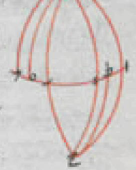
ليكون اح اعظم من ا ب يكون زاوية اح اكبر من قايمة وقوس ب ح المساوي لـ ب ر اقل من ربع

فلذلك يكون ح ا اعظم من ح ط اعني ب ه و ح ا ب اعظم من ب ه ب ه و ح ا ب اصغر من ح ا ب

اعني ب ح ا وذلك ما اردناه اقول ويتبين ايضا بمثل ما مر في المثلث الذي يكون ضلعاه المختلفان الحول من نصف

دايرة ان اعظم القوسين المفصولتين يلي الضلع الاقصر وان القوسين معا اعظم من الضلعين معا م فان القوسان

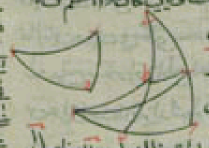
المخرجتان من زاوية الراس الى القاعدة معا مثل الضلعين ومثال الضلعين على ما تقدم كان اعظم الزاويتين اللتين

يحيط بها القوسان الخارجتان اعظم القوسين الخارجتين من القاعدة هي التي يلي الضلع الاصغر وبعيد المثلث وليكن
ضلع اب اصغر من بج وليكن القوسان المخرجتان من الراس الى القاعدة وهما اب اه معا مثل ضلعي با بج معا
نقول فزاوية اب ا اعظم من زاوية جب ه وقوس اء اعظم من قوس جه ولننصف اه على ر ونخرج بر الى ان يصير مثل ب ر ونخرج اح رح مثلث ب ه ح ب ا اح مثل ب ه اعني جيب ب اب واح اب اعظم من اب بج اعني اعظم من ح
ه فضلع اعظم من بج مثل من اب وح ر مثل رب فزاوية اح اعني زاوية بج اعظم من زاوية ا رب ولذلك يكون

اعظم من قايمة وكان بب اصغر من ربع وزاوية بح اعظم من قايمة يكون بح اعظم من ه
اعني من ح ه فح اعظم من ح فيمكن ان نخرج من ح قوس الى ط بين نقطتي ا ه مساوية وليكن
هي قوس ح ط فمثلثا بح ح ط زاويتا ح فيهما متساويتان وضلعا ب ح بح متساويان لضلعي ط ح
كل لنظيره وزاويتا ط الباقيتان غير قايمتين لكون كل واحد من زاويتي را اعظم من قايمة كل
واحد من ضلعي رب بح اصغر من ربع ولذلك يكون ط مساويا لـ ح وكان ر مساويا لـ ه
فر ط مساويا لـ ه فا اعظم من ه وان زاوية ط ح مساوية لزاوية جب ر وزاوية اح مساوية لزاوية
ه ب يكون زاوية ط ح مساوية لزاوية جب ه وزاوية اح اعظم من زاوية جب ه وكانت اصغر من زاوية
اب ا ولكون اح اعظم من بج الذي هو اعظم من ب ا فزاوية اب ا اعظم كثيرا من زاوية جب ه وذلك ما اردناه
تمت المقالة الاولى **المقالة الثانية** ما كل مثلث كانت زاويتاه اللتان على القاعدة معا اصغر من قايمتين او كان
ضلعاه معا اصغر من نصف دائرة وعلمت على احد ضلعيه او في داخله نقطة فقد يمكن ان نخرج من تلك النقطة
قوس الى القاعدة يحيط معها بزاوية يساوي الزاوية التي على وضعها من زاويتي القاعدة فليكن المثلث اب ج والقاعدة
اج وزاويتا ب ا اج معا اصغر من قايمتين ولنعلم على ب نقطة د فنقول انا ان نخرج من د قوسا كقوس د ط
انيكون زاوية ده ج مساوية لزاوية ب اج وليكن بج اولا اعظم من ب ا وزاوية ا منفرجة فلنخرج من اج قوسي
اح ر قايمتين على اج الى القطب ونخرج ر الى ح ونرسم على قطب ر ببعد ر د قوس د ط على ب ا فيقع فيما بين د ا

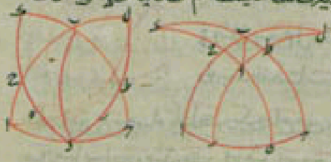
او خارجا عنهما كما في هاتين الصورتين ونخرج ر ط الى ك فيكون رح
ط ك متساويين وكان زاويتي ب اج معا اصغر من قايمتين
يكون زاوية ط ا ك في هذه الصورة اعظم من زاوية اح فمثلثي
مثلثي اح ح ط ا ك ضلعا اح ط ك متساويان وكل واحد من اح ط
اقل من ربع وزاويتا ح ك قايمتان وزاوية اح اصغر من زاوية ط ا ك فيكون ط ك لان اح اعظم من ا ك كما
سامر بيانه ونجعل ح ه مثل ا ك ونخرج ده فيكون في مثلثي اح ط ا ك ضلعا اح ح ه متساويين لضلعي ط ك ك ا

وزاويتا ح ك قايمتين فيكون لذلك زاوية ه ح مساوية لزاوية ط ا ك ويبقى زاوية ده ج مساوية لزاوية
ب اج وذلك ما اردناه وان كانت زاوية ا قايمة لم نحتج الى هذا العمل بل يكفينا ان نخرج قوس ب ح فيكون زاوية
ب ح مثل زاوية ب اج وان كانت زاويتا اج معا حادتين ووقعت نقطة ك فيما بين ج ا وينبغي ان نفصل ح ه
مما يلي ا مساويا لـ ك ا ونخرج ده ولا يختلف في هذه الصورة كون بج ب ا مختلفين او متساويين ويجعل هذا الشكل
في بعض النسخ شكلا غير الذي قبله ثم ان كان ضلع بج اصغر من ضلع ب ا او كانت زاوية ج قايمة فصلنا الشكل ج ه
مما يلي

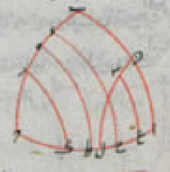
مما يلي ا مساوية لـ ك ا او ان كانت زاوية ا منفرجة ووقعت نقطة ح

خارجا من المثلث مما يلي ج وكان ح ج اصغر من ج ا لكون زاوية
اح اعظم من زاوية ط ا ك وقد اوردت اربع صور اخرى
لهذه الاختلافات فان النسخ سيما ما يوجد مختلفة ويا في بيان ما وعدنا به اذا كان في مثلثي اب ج اه ر مثلا زاويتا ج ه
قايمتين وكل واحد من وتريهما اقل من ربع وزاوية ا اصغر من زاوية ه وضلعا ب ج ر ه متساويين كان ج ا اعظم من ه ر
ولنرسم على ا من ه ر ا زاوية ه ا ك مثل زاوية ه ا ر ونخرج ه ر الى ان يصير ح ربعا فيكون

ح قطب ا ه ونرسم على ح ببعد ح ب دائرة ب ط ونخرج ا ك الى ان يلاقيها على ط ونخرج ح ط
الى ل فيكون مثلث ا ط ل مساويا لمثلث ا ب ج لكون زاويتي ا متساويتين وكذلك زاويتي
ل ج القايمتين وضلعي ب ط ل متساويين وكل ضلع من الباقيين مع نظيره غير مساو لنصف دائرة وظاهر ان ج ا اعظم من ل ا
اعني ه ر فان كانت النقطة داخل المثلث كنقطة د داخل مثلث اب ج واردنا ان يكون الزاوية مثل زاوية ا اخرجنا
قوس ب ح الى ان لكون زاويتي ب ا ح اصغر من قايمتين يكون في مثلث ب ا ح زاويتا ب ا ح اصغر كثيرا من قايمتين

فنخرج من د قوس د ح على ان يكون زاوية د ح مثل زاوية ب ا ح وان اردنا ان يكون الزاوية
مثل زاوية ج اخرجنا قوس ا د ه ومن د قوس د ط على ان يكون زاوية ط مثل زاوية ب ج ا
وذلك ما اردناه **مد** وايضا ان كان احد ضلعي المثلث المذكور ليس اعظم من ربع دائرة كخط
ب ا مثلا او كانت النقطة المذكورة على القاعدة وهي ح او داخل المثلث والقوس الخارجة منها مع اح احاطت بزاوية
مساوية لزاوية ا او نعلم اعلى د نقطة ا كيف كانت واخرجنا د ه فيقع قوس د ا اذا اخرجنا على مثل ح من ب ب

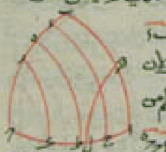
وان كانت النقطة داخل المثلث وليكن نقطة د فلنخرج ب د ه لان زاويتي ب د ه ب ه د القايمتين
وزاويتي ج الاصغر منهما فان لم يكن زاوية ب ه ج اعظم من زاوية ب ج ه كانت زاوية ب
اعظم من زاوية ا وكان لذلك ا اعظم من ب ه ولكن اب ليس اعظم من ربع فمجموع اب ب ه
يكون اصغر من نصف دائرة وان كانت زاوية ب ه ج اعظم من زاوية ب ج ه كان ب ج اعظم من ب ه وكان ب ج مع ب ا
اصغر من نصف دائرة فمجموع ب ه ب ا على التقديرين اصغر من نصف دائرة ولذلك اذا اخرجنا من د قوسا كقوس
د ط على ان يكون زاوية د ط ح مساوية لزاوية ا وعلى وضعها وقعت نقطة ط فيما بين ه ا واذا اخرجنا قوس ب د ووقعت على
على مثل ح وذلك ما اردناه **مه** كل مثلث لا يكون زاوية راسه اعظم من قايمة ولا كل واحد من ضلعيه باعظم من ربع
فرضت نقطة فيه او على قاعدته واخرجت منها قوسان يحيطان مع القاعدة بزاويتين مساويتين لزاويتي المثلث
كل لنظيرها واخرجت القوسان الى الضلعين فحدث منها ذو اربعة اضلاع فان الضلعين اللذين من تينك القوسين اعظم
من اللذين من الضلعين كل من مقابله فليكن المثلث اب ج وزاوية ب منه ليست اعظم من قايمة ولا كل واحد من ب ا ب ج

اعظم من ربع ولنفرض نقطة د داخل المثلث او على اج ولنخرج منها
قوسا د ه د ر المحيطان بزاويتين تساوي التي يحيط بها د ر زاوية ا والتي
يحيط بها د ه زاوية ج وليقعا على الضلعين على نقطتي ح ط كما تبين في
الشكل الذي قبله فنقول ففي شكل ب ط د ح ذي الاربعة الاضلاع يكون

اذا اعظم من بح و ح اعظم من بط ولنخرج القوسين والضلعين الى ان يتلاقى في كل اثنين منهما على اصلي نقطتي ح ل
ولنخرج بر فلان زاوية ل زح مساوية لزاوية ل اح يكون زل ل ا جميعا كنصف دائرة و ال اب اصغر منه فيكون
زاوية اب ا اعظم من زاوية ب ال وبمثله يتبين ان زاوية حب ا اعظم من زاوية ب اح فجميع زاوية ط سح
اعظم من جميع زاوية ط اح ولان زاوية ط سح ليست اعظم من قائمة فزاويتا ط سح ط اح معا اصغر من قائمتين
ولان زوايا كل مثلث اعظم من قائمتين فزوايا كل ذي اربعة اضلاع من اربع قوائم فزاويتا ب ط ب سح اعظم من
قائمتين ولان في مثلثي ب ط ب سح قاعدة ب ا مشتركة فضلعا ب ط ب ا اعظم من زاوية ب سح فزاوية ط اب اصغر من
زاوية سح ب وباقي ط اح اعظم من قائمتين يكون ط ا اعظم من بح وح ا اعظم من سح ط وذلك ما اردناه اقول قال ابو نصر
بن عراق يجب ان يزاد شرط آخر في الدعوى وهو اما قولنا وان لا يكون ضلعا المثلث متساويين او قولنا وكان مجموع الضلعين
اقل من نصف دائرة فانهما ان كانا ربعين تامين لم يحدث منها ذو اربعة اضلاع ولهذا الشرط مصلح الكتاب كون
كل واحد من الضلعين اقصر من ربع وقد فاتهم اشتراطهم هذا ما يكون احد ضلعيه ربعا والآخر اقصر وهو داخل
في الحكم المطلوب اقول اذا اجمل حدوث ذي الاربعة الاضلاع جزءا من محمول الحكم كما فعله ابو نصر كان الدعوى محتاجة
الى ذلك الشرط وذلك انه قال اذا كان شكل ذو ثلاثة اضلاع كذا وكذا فان الشكل ذا الاربعة الاضلاع التي يحدث
عند راس الشكل يكون حكمه كذا واما اذا اجمل حدوثه جزءا من موضوع الحكم بان يقال اذا كان شكل ذو ثلاثة اضلاع
كذا وكذا واخرجت فيه قوسان كذا وحدث فيها ذو اربعة اضلاع فان ضلعيه القوسيين يكونان اعظم من ضلعيه الآخرين
لم يحتج الى الاشتراط بما ذكره ونعود الى الكتاب مو كل مثلث متساوي الساقين ليست زاوية راسه اعظم من قائمة وكانت
كل واحدة من الباقيتين اصغر من قائمة وفصلت من احد الضلعين قوسان متساويان غير متتاليين واخرجت
من الطرفين الى القاعدة تحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التي على القاعدة على جنبيه فانها تفصل من القاعدة
قطعتين غير متساويتين اعظمها التي تلي الضلع الذي لم يفصل منه شيء واذا احيطت اصغر القسي الخرجة مع الضلع الذي
لم يفصل كان مساويا لمجموع القوسين الباقيين فليكن المثلث ا بح والمساوي منه ضلعي بح ب ا وكل واحدة من
زاويتي اح اصغر من قائمة وزاوية ب ليست اعظم من قائمة ونفصل من ضلع بح قوسي ب ه ه ر متساويين غير
متتاليين ونخرج من نقطة ه ر قوسي ه م ر ك تحيطان مع اح بزوايا مساوية لزاوية ا وعلى جنبيها فتفصلان من القاعدة
قطعتي اح م ك نقول فاح اعظم من م ك وجميع اب ر ك مساو لمجموع ح ه م ه ولنفصل ح ل مثل ر ك ونخرج من ل قوسا
تحيط مع اح بزاوية كزاوية ح وعلى جنبيها فيقع على اب لكون بح اقل من ربع وذلك لكون زاويتي ا ح حادتين ولتكن
هي قوس ل ن ولان مثلثي ر ك م ح ل ن متساويا الساقين وقاعدتاهما متساويتان وكذلك الزوايا التي على القاعدتين

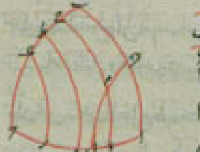


يكون م ح مثل ر ك و م ل مثل ن ح ولان زاوية ب ليست اعظم من قائمة يكون ن م اعظم
من ب ا فنفصل من ه ب ونفصل ب س مثل ب ه ونخرج من س قوس س ع كنظائرها ويكون
في مثلثي س ع ل ط ح س ل مثل ه ح و س ع مثل ط ه وزوايا القاعدة النظائر متساوية
وليست نقطتا س ه قطبين للقاعدتين فلذلك يكون ع ل مساويا لط ح وكان ح ل مساويا
لط ه فيبقى ع ح مساويا لط ك وهو احد المطالب ولان ب س مثل ب ه يكون س ح ه ر معا وكان
س ح مثل ب ا و ه ر مثل ر ك و ح ه مثل ط ه فاذن جميع ا ر ك مثل جميع ح ه ط وذلك ما اردناه اقول
قد حدث

قد حدث من القسي الثلث اربع مثلثات مع المثلث الاعظم يكون كل ساقين من الاعظم والاصغر كيف كانا مساويين للساقين
من الآخرين كيف كانا وقاعدتا الاعظم والاصغر اعظم من القاعدتين الباقيتين م وايضا ان لم يكن القسي متتالية وجد
كما قلنا صح الحكم فان جعلنا القطعتين المنفصلتين من القاعدة متساويتين كانت القوسان المنفصلتان من الضلع الذي
اصغرهما التي تلي الضلع الذي لم يفصل وكان مجموع القوس الصغرى من القسي المخرجة مع الضلع الذي لم يفصل اصغر من مجموع



القوسين الباقيين ولنعد الشكل المتقدم دون قوس سع وليكن اح ط ك متساويين نقول فه ر
اصغر من ه ب ومجموع اب ر ك اصغر من مجموع ح ه ط ه فلان ح ل مثل ر ك يكون م ل مثل ط ح ولان
ح ا مثل ط ك يكون جميع ل ا مثل جميع ط ح لذلك يكون ن ل مثل ه ح ويبقى ن م مثل ه ط فن م اعظم من
ب ا فيكون ب ا اصغر من ه ر وايضا لان ب ا اصغر من ه ر يكون ب ح ه ر معا اصغر من ا ح ه
كانت ب ح ه ر مثل ب ا ر ك و ح ه مثل ح ط فاذن ب ا ر ك معا اصغر من ا ح ه ط وذلك ما اردناه ع كل مثلث
غير متساوي الساقين ليست زاوية راسه باعظم من قائمة ولا ضلعه الاعظم باعظم من ربع وقد فصلت من ضلعه
قوسان متساويان غير متتاليين واخرجت من الطرفين قوسين على زوايا مساوية للزاوية التي على جنبها من زاويتي
القاعدة فانها تفصل من الضلع قوسين غير متساويين اعظمهما التي تلي القاعدة ويكون القوسان المتباعدتان من القسي
المخرجة معا اصغر من القوسين الوسطانيين معا فليكن المثلث ا بح والضلع الاطول بح وهو ليس باعظم من ربع ولا
زاوية ب باعظم من قائمة ونفصل ا ه ر متساويين ونخرج من نقطة ه ر قوسي ح ه ط ك تحيط مع اح بزاويتين مساويتين
لزاوية ا نقول فط ك اعظم من بح و ا ب ر ك معا اصغر من ا ح ه ط معا ونفصل ا ل مثل ح ر ونخرج من ل قوسا يحيط

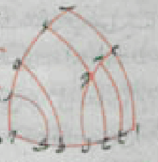


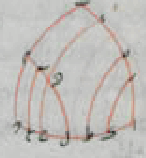
مع ال بزاوية مساوية لزاوية ح وهي قوس ل م فلانه في مثلثي م ا ل ك ح ر ضلعي ا ل
ح ر والزاويتين اللتين على كل واحد منهما متساوية كل لنظيره يكون م ل مثل ك ح و م
مثل ك ر وبمثله يتبين انه في مثلثي ن ا ل ط ح ه ن ا مثل ط ه فيبقى ن م مثل ط ك و ن ا
من بح وايضا لان ح م اعظم من ب ر واذا جعلنا م ك ن ا مشتركين كان ا ح ط ه م
من ب ا م اعظم ب ا ك وذلك ما اردناه مط فان كانت القوسان المتساويتان المنفصلتان من القاعدة تليا
الزاويتين كانت ايضا اعظم القوسين المنفصلتين من الضلع هي التي تلي القاعدة والضلع الذي لم يفصل اصغر من



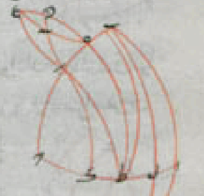
القوسين المخرجتين معا ولنعد المثلث بحاله ونفصل ح ر مثل ا ه ونخرج قوسي ه ط ر ك على الشرط
المذكور نقول فط ه اعظم من بح وايضا ح ا اعظم من ب ر ونجعل ا ه ط ه مشتركا فيكون ح ا
اعظم من ب ا وذلك ما اردناه اقول وان اخرجت قوس من منتصف القاعدة الى الضلع بزاوية على
زاوية مثل زاوية ا كان ضلعها اعظم من قوس ا ب ولزم ان اخرجت القسي المذكورة في هذا الشكل وفي الذي قبله الى
ضلع ا ب كانت الاحكام المذكورة جميعا بحالها وتبين ذلك بتدبير يشبه التدبير المذكور م كل مثلث غير متساوي
الساقين ليست زاوية راسه باعظم من قائمة ولا الاطول ساقيه باعظم من ربع وفصلت من احد ساقيه قوسان متساويان
غير متتاليين واخرجت من الطرفين الى القاعدة تحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التي على جنبها من زاويتي القاعدة
فانها تفصل من القاعدة قطعتين اعظمها التي تلي الضلع الذي لم يفصل والضلع المفصول ان كان اعظم من قرينه اعظم من
الذي لم يفصل كان قرينه مع اصغر القسي المخرجة معا اصغر من القوسين الوسطانيين معا وان كانا اصغر من قرينه كانا

اكبر من القوسين الوسطانيتين معاً فليكن المثلث ا ب ج متساوي ب ج منه ليست باعظم من قائمة ولا اعظم ساق ب ا ج
باعظم من ربع ولنفصل من احدهما قوسا ب ا ه د متساويتين ونخرج من ه د قوسي ج ه ط ح د ك يحيط مع القاعدة
بزوايا مساوية للزاوية التي على وضعهما من زاويتي ا ب وهذا ممكن لان كون قوسي ب ا ج اقل من نصف دائرة يقتضي
كون زاويتي ا ب اصغر من قائمتين فنقول فالقوس التي بين الزاوية ونقطة ح وهي قوس ا ح في الصورة الاولى اعظم من



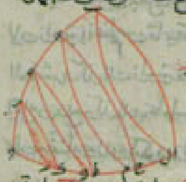


قوس ط ك فلنفصل ح ل مثل ط ك ونخرج من ل قوس ل م على زاوية مثل
ج فيقع على ب ا لكون ليس باعظم من ربع و م ر من ذي اربعة اضلاع م
ر اعظم من ب ا فنفصل ر س مثل ب ا ونخرج س ع كنظايرها وتساوي
مثلثي ح ل ر ك لما بينا فيهما يكون ر ل مثل ر ح وكان س ر مساويا
ل ا اعني ه د ففي مثلثي س ع ل ه ط يكون زاويتا ع ل وضلعا س ل مساوية لزاويتي ط ه وضلع ه د كل لنظيره ومجموع
س ع ه ط ليس كنصف دائرة فقوس ع ل مساوية لقوس ه ط وكان ح ل مساوية ل ط ك فيبقى ع ح مساوية ل ط ع ك
يكون ا ح اعظم من ط ك وعلى هذا القياس نبينه في الشكل الاخر وذلك ما اردناه اقول واذا كان القوسان متتاليتين تبين الحكم
بمثل هذا التدبير بعينه وتتضح لما الشكلان غير هذين نا ونعيد المثلث وليكن ب ج اعظم من ا ب ونفصل اولا من ب ج
قوس ب ا ه د متساويين ونخرج قوسي ح ا ه ط د ك على الشرط المذكور فنقول لمجموع ا ب ك د اصغر من مجموع ح ا ط ه وليكن
اولا زاوية ا ليست باصغر من قائمة ونخرج ب ا الى م ونجعل ا م مثل د ك فان لم يكن ط ه اصغر من ب م فقد حصل المطلوب
ولكن اصغر منه وقد تبين في الشكل المتقدم ان ا ح اعظم من ط ك فنفصل ا ل مثل ط ك ونخرج قوس م ل ر ط فلان في مثلثي
م ا ل د ك ط ضلعي ا ل ا م مساويان لضلعي ك ط ك د وزاويتي م ا ل د ك ط متساويتان لكون تمامهما اعني زاويتي ا ح
زاوية د ك ح متساويين يكون م ل مساويا ل ط د وزاوية ا م ل لزاوية ك د ط ولان زاويتي ه ط د ك ح متساويتين
فان نحن توهمنا اخراج ط ه ك د الى ان يلتقيا كان قوسا ط ه ك د الى الملتقى متساويتين لنصف دائرة فيكون ما بين

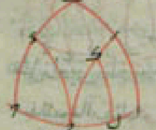


ط ه الى الملتقى وما يتصل بنقطة ك الى الملتقى اقصر من نصف دائرة ولذلك يكون زاويتا ه ط د
اصغر من زاوية ط د ك اعني زاوية ا م ل وبوجه اخر لما كانت زوايا مثلث ر ك ط الثلث اعظم
من قائمتين اعني من زوايا ط ك ه ط ر ه ط ح الثلث وكانت زاوية ر ط ك منهما مشتركة
متساويتان ر ك ط ه ط ح متساويتين يبقى زاوية ه ط ر اصغر من زاوية ط ر ك اعني زاوية
ا م ل ولنخرج ط ه الى ان يصير ط ن مساويا ل ا م ونخرج م ل ب ح ن ر فلان في مثلثي م ا ل
ط ن ضلعي م ل مساويان لضلعي ن ط ط د وزاوية م اعظم من زاوية ط يكون م ل المعول من ن ر ولان زاوية
ا ليست اصغر من قائمة و ا ب اصغر من ربع والقوس الخارجة من ب الى ا ح على قوايم يقع اما على الوخارجا من ح ا
ما يلي ا يكون ب ح اعظم من ب ل فـ ب ح اعظم كثيرا من ن ر ولان ب ح ط ه الخارجة من المثلث اعني اذا اخرجا الى ان
يلتقيا وحدث مثلث بين نقطة ه والملتقى كان ضلعاه الى الملتقى ومع الى الملتقى معا اقصر من نصف دور يكون زاوية
ط ه الخارجة من المثلث اعني زاوية ر ه ط ن اعظم من زاوية ح ا ب المساوية للداخلة التي يقابلها فنجعل زاوية ه ن
مثل زاوية ح ا ب ولكون ب ح المعول من ن ر يكون ايضا اطول من س ر واذا توهمنا الالتقاء قوسي ا س ح ايتبين
بمثل ما مر ان ان زاوية ا س ح التي ليست اعظم من قائمة يكون اعظم من زاوية ح د ك فيكون زاوية ح د ك اصغر
من قائمة

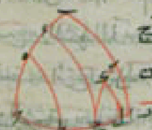
من قائمة وتمامها وهي زاوية ح د ب اعني زاوية ر د ب اعظم من قائمة فظاهر ان د ر اقل من ربع وكذلك ر ب اقصر
من ر ن بل من ح ب الذي هو اقصر من ح ب لكون زاوية ب ح د التي هي اعظم من زاوية د ح ب اعني زاوية ا اعظم من ح ب
وزاوية ح د ب اصغر منها وح ب ليس اعظم من ربع فلذلك يمكن ان نخرج من نقطة ر الى قوس ب د بعد اخراجها قوس ر ي
قوس ب ح وليكن هي قوس ر ع فني مثلثي ب ح ر ع ر زاويتا ب ح ر ع متساويتان وضلعا ب ح المحيطان بزاويتي
ب متساويان لضلعي ر ع المحيطين بزاوية ر ع فزاويتا ح ع الباقيتان اصغر من قائمتين اما زاوية ح فلان زاوية ح
اتمام زاوية ح اعني زاوية ا ليست اكبر من قائمة وزاوية ح بعضها واما زاوية ع فلان في مثلث د ر ع زاوية د اعظم
من قائمة وكل واحد من ضلعي د ر ع اقصر من ربع وليكون مثلثا ب ح ر ع ر على ما وصفنا يكون ع مساويا لـ ح
ونصل قوس ر ع فيكون في مثلث ر ع ر التي هي اقصر من ب ح اقصر من ر ع المساوي لها ويكون زاوية ر ع اعظم
من زاوية ر ع ر متساوية و ر ع اعظم كثيرا من زاوية ر ع ر بل من زاوية ع د فيكون د ع اعظم من د ر ونجعل ط ه
مشتركا فيكون جميع ط ه د ع اعني جميع ط ه د ح اعظم من جميع ط ه د ر اعني ب ا م اعني جميع ب ا د ك وذلك ما اردناه
وايضا ليكن زاوية ا من المثلث المذكور في الشكل المتقدم ايضا اصغر من قائمة وضلع ب ج اطول من ب ا كما كان



وقوسي ا ح د ط د ك المخرجة كما كانت فيقول لمجموع ب ا د ك اصغر من جميع ا ح ط ه فلان
ب ا اصغر من ب ح وزاوية ا اصغر من قائمة ويمكن لنا ان نخرج قوسا مساويا لـ ب ا الى ح
نقطة فيما بين ا ح وذلك لانا اذا جعلنا نقطة ب قطبا وادرنا ببعد ب ا دائرة وقعت
القوس خارج المثلث لكون زاوية ا اصغر من قائمة ثم قطعت ا ح ومرت بما بين نقطتي
ب ح وليقطع ا ح على ل فاذا اخرجنا قوس ب ل كانت مساوية لـ ب ا وعلى ذلك نخرج ا م مساوية لـ د ك و ه م مساوية
لـ ط ه ومساوية لـ ر ك فيكون لتساوي ب ا ب ل تساوي زاويتا ب ا ل ب ل ا فيكون زاوية ب ل ح اعظم من
قائمة وتساويهما زاويا ا د م ح مر ب ب ه وفي مثلث ل ب ح ليست باعظم من قائمة وزاوية ب ل ح ليست من قائمة
و ب ح اعظم من ب ل وقوسا ب ا ه د متساويتين فيكون قوسا ب ل د ه اصغر من قوسي ا م د ر كما في الشكل المتقدم
فاذن قوسا ب ا د ك المساويتان لـ ب ل د ه اصغر من قوسي ا ح ط ه المساويتين لقوسي ا م د ر وذلك ما اردناه
وينبغي ان يبرهن بهذا التدبير في ساير الصور هذا الشكل اذا جعلت زاوية ا حادة اعني اذا كان القوسان المتساويتان
ب ا د ه والمجموع اقل من ب ح او اكبر منه او نصف ب ح على ما يتبين الحكم بمثل ما مر في اجزاء القاعدة ج ونعيد مثلث





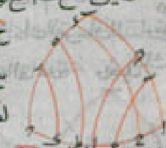


ا ب ح وليكن القوسان المفصولتان ب ا د ه ونخرج
ا ح ط ه كما تقدم والمطلوب ان نبين ان ا ح اعظم من
د ا فنعمل على ح زاوية ا ح ر كزاوية ا فيكون ب ح د
اعظم من ا ب د فنفصل ح ر مساويا لـ ب ا ونخرج من ر قوس ر ك ل كنظايرها ونبين ان مثلث ر ح ك ل مثل مثلث
ه ط المتساوي زاويتي ك ل ط وزاويتي ر ح وضلعي ر ح ه د المتساويين لـ ب ا وكون ضلعي ك ل معا اقل من نصف
دائرة فيكون ك ل مثل ط ه و ا ح اعظم من ط ه وعلى ذلك القياس ان نفصل ضلعي الى ب ا د ه المتساويين يكون ا ح اعظم
من ح ر وذلك ما اردناه نه ونعيد مثلث ا ب ح مع قوسي ا ح ه ط على ان زاوية ا ب ح كما كان اولا ليست
باعظم من قائمة ولكن ضلع ب ح اعظم من ب ا ولكن ب ا د ه متساويين والمطلوب ان نبين ان ا ب اصغر من مجموع ا ح ه ط

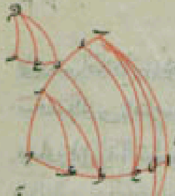
ونفرض زاوية ا اولاً البتة باصغر من قايمة فيكون اح اعظم من لطه ونفصل ار مثل لطه ونخرج ط ه الى ان يصير لطه مثل اب ونخرج مح ه وسح ب ر بسح كح فيكون في مثلثي ب ار كطه لتساوي ضلعي ب اكه لطه ضلعي ار لطه وزاويتي الحاصلتين مثل ضلع كح ومسح اعظم من ب ر لما تبين في نظير هذا الشكل فح اعظم من كح وتبين ايضاً بمثل ما تبين هناك ان زاوية كه ح اعني زاوية ا ه ط اعظم من زاوية ب اح ونفعل زاوية ه ل



مثل زاوية ب اح ونبين ان سح اعظم من ح ل لكون اعظم من ح ك وانه يمكننا ان نخرج م ل ح نخرج حم مساوياً لسح فيكون في مثلثي سح ام ح زاويتا ا ه متساويتين وضلعا ا سح المحيطين بزاويتي ا متساويين اضلاع ح ه ح ه المحيطين بزاوية ح وكل واحد من الزاويتين الباقيتين اعني زاويتي ب ح اصغر من قايمة لما ذكرنا بيانه لذلك يكون المثلثان متساويين و ح مساوياً لحم و لكون ح ك اصغر من سح حم مساوياً له يكون زاوية ح ك م اصغر من زاوية ح ك م وزاوية م ك اصغر كثيراً من زاوية ه ك م فيكون ا م ح اعظم من ه ك واذا جعلنا ط مشتركاً يكون ط ك اعني ا ب اصغر من ر ح ط معاً وذلك ما اردناه ثم نجعل زاوية ا اعظم من قايمة ونبين بمثل ما بينا في شكل ا من ب المطر في هذا الشكل ا انما كانت زاويتا ح م من مثلثي ب ار ح م حادتين لان زاوية ا اعظم من قايمة ونبين بمثل ما بينا لكونها اعظم من تمام زاويتي ب وقد مر بيان ذلك الشكل في الشكل العاشر وكذلك زاويتا ه المساويتان لزاوية ا وكل واحد من ضلعي سح حم اقصر من ربع لكون سح اقصر من سح هو اقل من ربع وكذلك كل واحد من ب ا ه ح فلما تبين في شكل اله من ا يكون زاويتا ح م حادتين به ونفعل المثلث كما حصفناه على ان لا يكون زاوية راسه باعظم من قايمة ولا اعظم ساقيه باعظم من ربع ونخرج فيه قسياً يحيط مع القاعدة بزوايا مساوية للزاوية التي على وضعها من زاويتي القاعدة وكان اصغر تلك القسي مع الضلع الذي لم ينفصل مساوياً للقوسين الوسطانيتين معاً فنقول فالقطع المفصول بتلك القسي من القاعدة ومن الضلع الاكبر يكون المختلفة اعظمها التي تلي الضلع ان كان الضلع المفصول اعظم الباقيين وان كان اصغرهما فاعظم القطع من القاعدة هي التي تلي الضلع ايضاً ومن الضلع هي التي تلي القاعدة فليكن المثلث اسه والضلع الاعظم سه والقسي المخرجة منها هي اح وليكن ضلع ب ا مع قوس ركه مساويين لقوسي اح ح لطه معاً فنقول ان الا اح من القاعدة اعظم من لطه ونفصل ح ل مساوية لطه ونصل على ل زاوية ال الذكر زاوية ح فيكون م ح مساوية لركه كما بينا فيما مر



يبقى م ر ويكون مع لطه مثل ا ب وم ا اعظم من ب ا ونفصل سه مثلها فيبقى سه مساوية لطه ونخرج قوس سح على الشرط المذكور فيكون لكون اسه مثل مط وزاويتي صا ع سح مثل زاويتي مطه وسح ه ح اقل من نصف دائرة ح مثل لطه و ح اصغر من ح ل اعني ح ك فيبقى اح اعظم من كه ذلك ما اردناه ونعيد المثلث مع القسي المخرجة ونقول سه ايضاً اعظم من ه ر فنفصل ا ل مثل لطه ونخرج ب ا ونجعل ام مثل لطه ونخرج لطم ل فيكون مثلثا ام لك ر لطه متساويين ونخرج لطه ونجعل ه ر مثل اح فيكون لطه ر مثل سم ونخرج سل ر فيكون ضلعا سم ام مثل ضلعي لطه ر لطه وزاوية سم ال اعني زاوية لطه اعظم من زاوية ر لطه فيكون ب ل اعظم من ر ر فيكون اعظم من سل واعظم كثيراً من ر ر ونبين ان زاوية ر ر ه اعظم من زاوية سه ح التي هي اعظم من قايمة بمثل ما بينا في الشكل العاشر من هذه المقالة فنجعل زاوية ر ر ع مثل زاوية سه ح ولكون زاوية ر ر ع اعظم من قايمة وسح اعظم من ر ع فاذا اخرجنا الى ع بعد اخراجه من ر قوس ر سه مثل سح وقعت خارجاً من ر ك



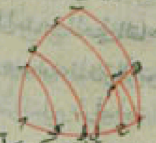
من مثلث ر ع مثل ر سه ويكون في مثلثي ب اح سه ر زاويتا ب اح سه ر متساويتين وكذلك ضلعا اح ب ضلعاه ر ح ر سه وزاويتا ب ح ه سه ر الباقيتان غير متساويتين لقايمتين اما زاويتا ب ح ه فلان زاوية ب البتة اعظم من قايمة واما زاويتا ه سه ر فلان كل واحد منهما اصغر من قايمة وكل واحد من ضلعي ه ر ر اصغر من ربع فلذلك يكون ر مساوياً لسه والا لكان ر سه اعظم من ر ر يكون ه سه اعني ب ا اعظم من ه ر وذلك ما اردناه ونعيد المثلث ليكون الاول القوس المفصولة قوس ا ب وهي اصغر من سح فليكن ب ر مساوياً له ب ونخرج قوس اح ه ط ر كه على الشرط المذكور ونقول ان ا اح ر كه معاً اعظم من ر ح ه لطه معاً فلنفصل ح ل مثل ر ح ه ح م مثل لطه و ح ر مثل كه ونخرج من نقطة لم ر قوس لم سه ع تحيط مع القاعدة بزوايا مساوية لزاوية ا فلان في مثلثي ح ل سه ح ر ا زاويتي القاعدة من احدهما مساويان لنظيرتيهما من الاخر فضلع ح ر مساو لضلع ل ه وضلعي ال ر سه ليسا كنصف دائرة يكون ل سه مثل ا ر ويتبين ان م ع تساوي ه ا و نف تساوي لك و ب ر مساو له فيكون اب ا ر معاً اعني اسه ر م معاً مساويين لاه ا ه معاً فلنخرج م سه ل معاً فقل



اعظم من م ر وتبين ح ر اعظم من ل ح ح م فاذن سه ر كه اعظم من اح ر ه ط وايضاً ليكن في هذا الشكل سه ر كه معاً مساويين لح ح ه لطه فنقول فن ا اصغر من ه ر و ذلك لانا فرضنا كما تقدم ح ل مثل لطه و ح ر مثل ر كه فيكون ههنا سه ر م معاً مثل ل ح ح م معاً فاذا انقصنا من سه يبقى ب ل مع ر م مساوياً لر ح وبعد اسقاط ح ر المشترك يبقى ب ل مثل م ر واذا اخرجنا قسي ع م سه ح ر على الشرط المذكور يكون اب ر ف معاً اصغر من ل سه م ح ويكون لذلك بمثل ما مر ب ا ر اصغر من ا ا ه واذا انقصنا ا م سه ا يبقى ب ا مع ر ا اصغر من ه ر و يسقط المشترك فيبقى ب ا اصغر من ه ر وذلك ما اردناه اقول وقد اورد ابو نصر بن عراق ما في هذا الشكل في اخر الشكل الثالث عشر ولم يورد الرابع والخامس عشر غ ونعيد المثلث وليكن ب ح منه اعظم من ب ا ولنخرج من سه قسي اح ه ك ر كه الثلث منفصلات من سه سه ا ه ر متساويتين من القاعدة اح لطه متساويين نقول فانما كانت كل واحدة من زاويتي اح ح ه لطه مثل زاوية ا كانت زاوية ر كه ح



الباقية اعظم من ا فنفصل قوس ح ل مساوية لقوس كه ح ونجعل زاوية ال ر مساوية لزاوية ح فيكون ل ر مساوية لطه ويكون ر م اعظم من ب ا اعني ه ر ونفصل ر سه مثل ه ر ونخرج سح فيبقى سه ل مثل ر ح وكل ل ح مثل ح ر كه وزاويتا ح ل متساويتان اعني زاوية سه ح مثل زاوية ر كه ح فاذن زاوية ر كه ح اعظم من زاوية ر ح ه اعني من زاوية ا وذلك ما اردناه ويتبين مع ذلك بعينه ان زاويتي ح ح ه لطه لما كانتا مثل زاوية ا كانت زاوية ر ح ه اصغر منه ط فانما كانت زاوية ر كه ح وزاوية اح ح متساويتين لزاوية ا كانت زاوية ه لطه اصغر من زاوية ا وفصل ح ل مثل لطه ونخرج ل ف على زاوية



مثل ح فيكون ل م مثل ح ه وم ه اعظم من ب ا اعني ه ر ففصل م سه مثل ه ر ونخرج اسه فيكون لتساوي سه ل ه ح وتساوي ال لطه وتساوي زاويتي ل لطه وزاوية سه ال التي هي اصغر من زاوية سه ا مثل زاوية ه لطه فيكون زاوية ه لطه اصغر من زاوية ا وذلك ما اردناه كل مثلث يكون كل واحد من ضلعيه ليس اكبر من ربع دائرة وكل واحدة من زاويتي قاعدته اصغر من قايمة فصل من احد ضلعيه قوسان متساويتان غير متتاليتين واخرج من اطرافهما قسي تحيط مع القاعدة بزوايا مساوية لزاوية القاعدة التي

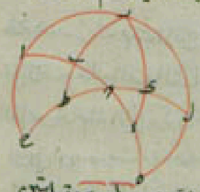
على وضعها امكان القسي يفصل من القاعدة قوسين مختلفتين اعظمهما التي يلي الضلع الذي يفصل فليكن المثلث ا ب ج وكل واحد من
ب ج ب ا ليس باعظم من ربع وزاويتا ا ج اصغر من قائمتين وليكن ب د ب ه متساويتين ونخرج ا ح د ط ه ك على زوايا
مساوية لزاوية ا فنقول فان ا ح اعظم من ط ك وذلك لان ب ج اما ان يكون مساويا لـ ب ا او لا يكون فليكن اولا مساويا
لها ونخرج من نقطة ب د ه قسيا تقوم على ا ج على قوائم وهي ب ل د م ه ز وقسي ب ق ب س ولذلك
يكون ا ل ل ج متساويتان وا ج ضعف ج ل وكذلك ج ح ضعف ج م ويبقى ا ح ضعف ل م وبمثل
ذلك يتبين ان ط ك ضعف ق س ولان في مثلث ل ب ح زاويتي ب ت ليست باعظم من قائمة ولا
ساقي ب ل ب ح اطول من ربع وقد فصل ب د مثل ب ه يكون ل م اعظم من ق س فضعفها كذلك فاذن ا ح اعظم من ط ك
وذلك ما اردناه وهذا الشكل هو السادس عشر في نسخة ابي نصر ب ا وليكن ب ج اصغر من ب ا فنقول فان ا ح ايضا اعظم من
ط ك فلان ا ب اعظم من ب ج يكون زاوية ب ج ا اعظم من زاوية ب ا ج وكذلك يتبين زوايا ا ح د ط ه ك التي هي
مثل زاوية ا ويكون لذلك المثلث ا ح اعظم من د ح وط ك اعظم من ه ح ود ط اعظم من ب ح ونخرج من نقطة ب د ه قسيا مثل
قسي ب ا م د ط ه ك في الجهة الاخرى فيقع على ا ج بعد اخراجه خارج المثلث ولكن هي ب ق ب س ب ع ف ص ر ق ونخرج
من نقطة ب د ه قسيا تقوم على ا ج على قوائم فيقع فيما بين ا ح لكون زاوية ب ا ج اصغر من قائمة فقوس ا ح ضعف قوس
ع ل وقوس ح ع ضعف م ق وزيادة قاع على ح ف التي هي مجموع ا ح ع ف ضعف زيادة ع ل على ق م اعني النصفين
التي هي مجموع ل م ق ع وايضا ط ص ضعف ذ ص وك ق ضعف س ق فضل ط ص على ك ق وهو مجموع ط ك ص
ضعف فضل ذ ص على س ق اعني النصفين وهو مجموع ذ س ق ص ولان في مثلث ل ب ح
زاوية ل الاولى ليست باعظم من قائمة و ب ح اعظم من ب ل وليست اعظم من ربع و ب د
مثل ب ه وزاويتا ل م ذ س متساوية يكون ل م اعظم من ذ س ولان في مثلث ب ع ق زاوية
الراس ليست اعظم من قائمة او هي اصغر من نصف ا ب ع و ب ق اصغر من ب ع
ب ليست من ربع و ب د ب ه متساويان وزاويتا ق ص ق ع متساوية يكون ق ع اعظم من ق ص وكان ا ح ع
ضعف ل م ق ع فا ح ع ف مثل ضعف ل م وضعف ق ع واذا القينا ق ع المشترك بقيت ا ح مثل ضعف ل م مع ق ع
وبمثله يتبين ان ط ك مثل ضعف ذ ص مع ق ص ولان ل م اعظم من ذ س و ق ع اعظم من ق ص يكون ضعف ل م مع ق ع
اعظم من ضعف ذ س مع ق ص فاذن ا ح اعظم من ط ك وبمثل ذلك يتبين الحكم ان كان ا ب اصغر من ب ج وذلك ما
اردناه وهذا الحكم الذي في هذا الشكل والذي قبله اعم مما يتبين في الشكل الخامس والتاسع من هذه المقالة لان زاوية
الراس المثلث كان هناك ليست اعظم من قائمة وههنا لم يشترط بل لك وزاد ههنا شرطا لم يذكره في التاسع وهو كون
كل واحد من زاويتي القاعدة اصغر من قائمة لان كون احديهما قائمة او منفرجة مع كون اعظم الساقين غير زايد على الربع
يوجب كون زاوية الراس بحيث لا تزيد على قائمة وانما زاد هاهنا شمول الحكم للذي يكون زاوية راسه منفرجة ايضا وهذا الشكل
هو السابع عشر في نسخة ابي نصر وهذا اخر المقالة الاولى في النسخة التي كتبنا اعداد اشكالها بالسواد على الحواشي وتبتدي
بعد من المقالة الثانية قال ولذ بينا ما ينبغي ان يتقدم بيانه فلنبين بعد ما قصد ثاوذوسيوس بيانه وعكس
ذلك على وجه كلي جامع من غير ان يقع في دعاويها كذب لنبين خطاؤه ويحصل اصلاح ما افسد اقول يعني بوقوع
الكذب في الدعاوى قياس الخلف فانه لا يستعمل ويما افسد ثاوذوسيوس ما اورده على الترتيب الحسن واتمامها
يقينا



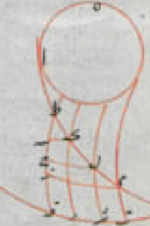


يقينا بالنظر الى مقدماته ـب اذا ماست دايرة عظيمة على كرة بعض المتوازية وفصل منها قوسان متساويان فيما بين
نقطة التماس وبين اعظم المتوازية ورسمت دواير تمر باطراف تلك القسي من المتوازية ومن العظام المارة بالقطب
فالمتوازية تفصل من العظام المارة بالقطب قسيا غير متساوية يكون منها ما هو اقرب الى نقطة التقاطع بين العظيمة
الاولى وبين اعظم المتوازية اصغر مما هي ابعد فليكن ا ب احدى المتوازية و ج د قطبها و د ه عظيمة تماسها على د و
واعظم المتوازية ولنفصل د ح ط متساويين فيما بين نقطتي د ه تمر بنقطة ح ط من المتوازية ز ح ك ط م ومن
العظام المارة بالقطب ا د ح ر ح س ط ع نقول فل م اعظم من ح ك ع س اصغر من
ن ع فلان في مثلث د ح ك ضلعي د ح ح ك اصغر من نصف دائرة و د ط اعظم من د ح
وفصل من القاعدة د ح ط متساويين واخرج ح ر ح س اليهما يكون زاوية ح ر ا اعظم من
زاوية ح ط فلذلك يكون ح ر اعظم من ع س وايضا لان مجموع ح ط د اعظم من مجموع
ح ح ر يكون مجموع ح م د اعظم من مجموع ح ك ع فاذا القينا من ح م ح ك بقي ك م وكان ح ع
اعظم من ح ك فل م اعظم من ح ك وذلك ما اردناه وهذا الشكل هو الثامن عشر من اشكال ابي نصر اقول وهذا بيان ما
ذكر في الشكل الخامس والسادس من المقالة الثالثة من اكرثاوذوسيوس فانه يتبين في الخامس اخير هذين الحكمين
ومنه يعلم في الهيئة ان حصة كل قوس يقرب من نقطة الانقلاب من الميل يكون اصغر من حصة كل قوس يساويها
ويكون ابعد منها من الميل ويتبين في السادس اولهما ومنه يعرف ان حصة القوس القريبة من المطالع في الكرة
المستقيمة يكون اعظم من حصة القوس البعيدة المساوية لها وذلك اذا جعلت د ه في هذا الشكل من فلك البروج
و د ز من معدل النهار والمارة بالقطب هي نقطة ح من دواير الميول ـج اذا تقاطعت دايرتان عظيمتان على كرة و
فصلت من احديهما قوسان متساويتا البعد عن نقطة التقاطع واخرجت دواير عظام من قطب احدى
الدايرتين الى اطراف القوسين فانها تفصل من الداير الاخرى قوسين متساويين فليكن الدايرتان
ا ح ج ح ل متقاطعتين على ح وليكن ا ب د ه قوسين متساويين متساويتي البعد عن نقطة
ح اعني يكون بعد ح ب مثل بعد ح د وليكن ر ا لاقطب دايرة ا ح ه ونخرج منها قسي ر ا ح
ر ب ط ر ه ر ك و ر ه ل ونقول فط ح ك ل متساويتان فلان في مثلثي ر ا ح ر ه ل زاويتي ج
متساويتان وزاويتي ا ه قائمتان و ر ا ر ه متساويان يكون ح ح ل متساويين وبمثله يتبين ان ط ح ك متساويين
فيبقى ط ح ك ل متساويين ثم ليكن ر قطب ح ل ونخرج القسي ولان في مثلثي ر ا ح ر ه ل زاويتي ح متساويتان وزاويتي
ح ل قائمتان و ر ا ر ه متساويان و ا ح ه ل ليسا كنصف دائرة لان كل واحدة منهما اقل من ربع يكون ح ح ل متساويين
وبمثله يتبين ان ح ط ح ك متساويان ويبقى ط ح ك ل متساويين وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل التاسع عشر من
اشكال ابي نصر وبه يعرف في الهيئة تساوي مطالع القسي المتساوية من فلك البروج المتساوية البعد عن نقطة
الاعتدال في الفلك المستقيم وتساوي ميول تلك القسي وعكسهما اعني تساوي قسي البروج من تساوي المطالع
او الميول وذلك اذا جعلنا الدايرتان منطقتي الحركتين ويعرف ايضا تساوي سعة المشارق والمغارب وتعديلات
النهار للقسي المتساوية وعكسهما اذا جعلنا دايرتي معدل النهار والافق ـد اذا ماست دايرة عظيمة على كرة احدى
الدواير المتوازية وفصلت منها فيما بين نقطة التماس واعظم المتوازية قوسان متساويتان ورسمت دواير تمر

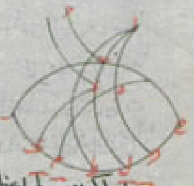




منها
بالطرافها من المتوازية ومن العظام التي اما تمر بقطب المتوازية واما تماس دائرة بعينها من المتوازية اصغر من التي تماس
العظيمة الاولى ويكون ميل تلك العظام على اعظم المتوازية في قيامها الى الجهة التي اليها مالت العظيمة الاولى فان القسي
التي يفصلها المتوازية من العظام مختلفة ويكون منها ما هو اقرب الى اعظم المتوازية اعظم مما هو ابعد والقسي التي يفصلها
العظام من اعظم المتوازية ايضا مختلفة ويكون مما هو اقرب الى التقاطع الذي بين العظيمة الاولى واعظم المتوازية اصغر
مما هو ابعد فليكن اب العظيمة مماسة لموازية اه على ا وجـ اعظم المتوازية ولنفصل من اب فيما بين نقطتي اب
قوسي طك كل متساويتين ولنمر باطرافهما من المتوازية حـ س ل ع م ف وص من العظام التي اما تمر بقطبي المتوازية
واما تماس لموازية اصغر من اه مايلة الى الجهة التي مالت اليها اب في قيامها على ا ح ودائرة ط ق ك ر ل ش م
ت نقول فقر ر اعظم من ش ت وف ع اعظم من س ط فلان في مثلث ط ف ق زاوية ق ليست باصغر من قائمة
وضلعي ق ط ط ف اصغر من ربعين يكون كل واحدة من زاويتي ط ر اصغر من قائمة فط ف اعظم من ق ط و
في مثلث ب ط ق زاوية ط ليست اعظم من قائمة ولا ط ف ط ق ربعين و ط ف اعظم ...
فصلت منها ط ك لم متساويين واخرجت منها القسي يحيط مع حـ ت ب ز وايا مساوية لزاوية
ط قرب يكون قر اعظم من ش ت وهو احد المطالب ومجموع ط ق ر م ت اصغر من مجموع
س ل ش فيكون لذلك ط ق ف ق ر اصغر من س ع ق ع ق ر ويكون لذلك س ع ع اعظم
ط س وذلك ما اردناه اقول وهذا بيان ما ذكر في السابع والثامن من المقالة الثالثة
من الاكر وهو شكل ى في نسخة ابي نصر اما الحكم الاول فهو بيان ما ذكره في الشكل الثامن

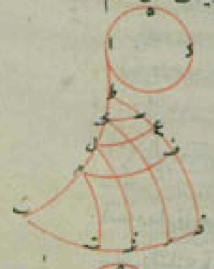


واما الحكم الثاني فهو بيان ما ذكره في الشكل السابع واذا اقيم س ح مقام معدل النهار وا ب مقام دائرة البروج وموازية
اه مدار احدى نقطة الانقلاب والموازية الصغرى مقام اعظم الابدية الظهور او الخفاء وكل واحد من عظام
ط ق ك ر ل ش م ت الافق عند كون نقطة ط ك ل م عليها تبين في الهيئة مع كون قر اعظم من ش ت هو الحكم الاول
اختلاف مطالع القسي المتساوية من البروج التي يكون فيما بين اول الجدي واول السرطان في الآفاق التي عرضها
اقل من تمام الميل الكلي وكون حصة الاقرب الى المنقلب اعظم من حصة الابعد ومن كون ف ع اعظم من س ط وهو الحكم
الثاني ان سعة مشارقها ومغاربها مختلفة وحصة الاقرب من الاعتدال اعظم من حصة الابعد منه واما قوله نصف
الآخر فلاجل ان الشرايط اعني كون زاوية ط ليست اعظم من قائمة وكون كل واحد من ط ب ط ق اقل من ربع ومثل الى
الى الجهة زاوية ت لا يجب ان يجتمع فلا يطرد البرهان ولا يتم الحكم ولكن لبيان تساوي زوايا قد رسمت ا قطب المتوازية
م ف ح ز ه متوازيين و ح اعظم المتوازية و تماس عظيمة ر ح على ا و دائرة ر ح على ت و نخرج ا ت فهي لكونها مارة بقطب
ا و بنقطة ت تمر بقطب دائرة ر ح ولكونها مارة بقطبي دائرتي ر ح و ح وهما تمران بقطبها فقطتا ر ح قطبا
دائرة ا ت و زاويتا ر ت ط ر ط ب قائمتان و ر ت ط ر ربعان و ر ط هو مقدار زاوية

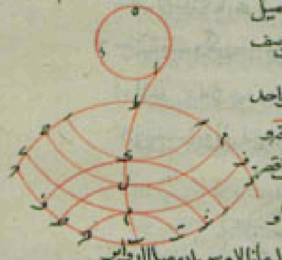


ت ر ط وهو قدر ميل عظيمة ر ح على اعظم المتوازية ثم لتكن عظيمتا ك و م ه و ح مماستين
لموازية ا ه على نقطتي ه و ح و نخرج ا ك ل ا ه ز فيكون بمثل ما ذكرنا زاويتا ك ل قائمتين
ك ا ك ل ربعين و ك ل قدر ميل دائرة ك على اعظم المتوازية وكذلك ه ز في مثلث
ه م ز ولكون ت ط اعظم من ك ل يكون زاوية ت ك ل اصغر من زاوية ت ط فيكون ميل كل عظيمة مماس متوازية
اعظم

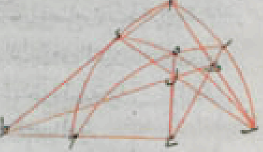
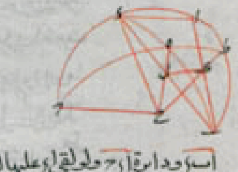
اعظم على اعظم المتوازية اكثر من ميل اخرى عظيمة تماس متوازية اصغر منها ولكون ال ف ز ه متساويين يكون زاويتا ا ك ل و م ز متساويين
ويكون ميل الدواير العظام المماسة لموازية بعينها على اعظم المتوازية متشابهة فلذلك كانت في الشكل زوايا قد رسمت متساوية
وزاوية ا سقر اصغر منها س اذا ماست دائرة عظيمة في كرة احدى المتوازية وفصلت منها قوسان متساويان فيما بين
نقطتي التماس وبين اعظم المتوازية ونرسم دواير تمر باطرافهما من المتوازية ومن العظام التي تماس دايرة من المتوازية هي
اعظم من الاولى المتوازية وليس يجب ان يكون ميلها الى الجهة التي تميل اليها العظيمة الاولى فان المتوازية تفصل من العظام قسيا
مختلفة اصغرها ما تقرب من اعظم المتوازية والعظام ايضا تفصل من اعظم المتوازية قسيا مختلفة اصغرها ما تقرب من التقاطع بين
العظيمة الاولى واعظم المتوازية فليكن عظيمة اب مماسة لموازية اه واعظم المتوازية ح ب ولنفصل من اب ط ك ل م متساوية
ولتمر بها ح س ل ع م ت من المتوازية و ط ق ك ر ل ش م ت من العظام المماسة جميعا لدائرة من المتوازية اعظم من دائرة
اه فنقول ان قوس ف ع اصغر من س ط ولان ت ش اصغر من ر ق فلان في مثلث ط ف ق ضلع ط ق يماس دائرة اعظم

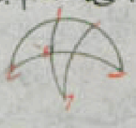


من التي تماسها ط ب يكون ميلها على ب ق اعظم من ميل ط ب عليها فيكون زاوية ط ب ق اعظم من زاوية
ط ق ب و ط ق اعظم من ط ب وكل واحد منهما اصغر من ربع دائرة وفصلت ط ك ل م متساويين واخرجت
منها قسي يحيط مع ب ق ر ب زوايا مساوية لزاوية ق التي هي نظيرتها فصوص ق ر اعظم من ش ت ويكون ط ق ر م ت
معا اعظم من س ل ش معا فلذلك ق ف اعظم من س ف ع ق ر ويكون لذلك س ط من ف ع اعظم وذلك ما
اردناه اقول ان كان ميل الدواير الى الجهة التي فيها ميل المتساوية كان الامر على ما في الصورة الاولى ويكون ط ك
اعظم
اقصر من ط ق وكل واحد منهما اقصر من ربع وزاوية اعظم من قائمة وزاوية ط اصغر منها فيتبين ان ق ر
من ش ت لما مر في شكل ط من هذه المقالة وس ط اعظم من ع ف لما مر في شكل ط منها وان كان ميل
الدواير الى خلاف تلك الجهة كما في الصورة الثانية ويكون زاوية ق اقل من زاوية ت التي هي اصغر من نصف
قائمة ويكون زاوية ط اعظم من قائمة ليجب كون زوايا المثلث اعظم من قائمتين مع اذا كان كل واحد
من ضلعي ط ب ط ق اقل من ربع واردنا ان نبين الحكم اخرجنا قوس ق ب وجعلنا ط ح مساويا لط ق و
ك ف ر ك س ع ل ص ه لاشتمام ر ل م س واخرجنا الموازية الى نقطة ر ح حصل مثلث ط ه ح ضلع ط ب اقصر
من ضلع ط ح وكل واحد منهما اقل من ربع دائرة وزاوية ط ب ح اعظم من قائمة وزاوية ط ح اصغر منها و



تبين بشكل ط ان ط ر اعظم من ح ب اعني س ط من ع ف وح ر من ح ص قد بل ق ر من ش ت ولذلك قال ماناالاوس ان ميل الدواير
لا يجب ان يكون الى الجهة التي اليها ميل العظيمة الاولى وهذا الشكل هو الحادي والعشرون في نسخة ابي نصر وبه يعرف في الهيئة اختلاف
حصص مطالع القسي المتساوية من دائرة البروج في الآفاق التي تزيد عروضها على تمام الميل كله واختلاف سعة مشارقها ومغاربها
فان الموازية التي تماسها الافق في هذه الصورة اعظم من التي تماسه نقطة الانقلاب ولاجل ذلك يكون زاوية ق اصغر من
زاوية ت عند تمام القسمة المليلي قال ماناالاوس في آخر الشكل وتعلم مما قلنا ما يجب في عكس ذلك كله يعني به ما يلزم عند فرض
تساوي قطع القاعدة او مساواة مجموع الضلع الذي لم ينفصل مع القسي الصغرى الوسطيين من الاختلاف في قسي الدائرة العظمى
وغير ذلك مما يشتمل عليه الاشكال المتقدمة وهذا آخر المقالة الثانية في النسخ التي كتبنا اشكالها بالحمرة على الحواشي المقالة الثالثة
ا ليقطع قوسي س ه ا قوسي ح ه و ب فيما بين قوسي ب ز ا ه او كل واحدة منها اصغر من نصف دايرة فنقول فنسبة جيب ضعف ا ز الى جيب
ضعف ح ر مؤلفة من نسبة جيب ضعف ا ح الى جيب ضعف ه ح ومن نسبة جيب ضعف ا ه الى جيب ضعف ه ا اقول

وفي بعض النسخ يسمون وتر ضعف القوس نظير القوس والمحققون يستعملون النسب في اضافة هذه الاوتار وبيمونها جيبا
والجيب نصف وتر ضعف القوس وهو العمود الخارج من احد طرفي القوس الواقع على القطر المار بطرفها الآخر ولا يستثنون اما
استثناه ما انا الاوس يكون كل قوس اصغر من نصف دائرة وانا اجري على عادتهم فيكون الدعوى ان نسبة جيب قوس اب
الى جيب قوس بب مؤلفة من نسبة جيب قوس اح الى جيب قوس حه ومن نسبة جيب قوس اه الى جيب قوس هد فصل
انه اولتكن مركز الكرة ح ونصل حر فيقطع ا على ح وح ه يقطع ب على ط وح بكون مع اه في سطح دائرة اه واذا اخرجنا
فاما ان يتلاقيا واما ان يكونا متوازيين ولنلاقيا اولا على ط فيكون نقطة ط لكونها في سطح دائرة حه ومثلث اب على
خط مستقيم هو فصلهما المشترك وهو خط كل لكونها في ويحدث شكل ال

تقاطع خطي ... على فيما بين خطي ال او يكون نسبة اك الى كب مؤلفة
من نسبة اط الى طه ومن نسبة ال الى ... كما ابينه ونسبة اك الى كب كنسبة جيب
اد الى جيب اب ونسبة اط الى طه كنسبة جيب اح الى جيب اه ونسبة ال الى لك كنسبة
جيب اه الى جيب ه ب فاذن نسبة جيب اد الى جيب بد مؤلفة من نسبة جيب اح الى

جيب حه ومن نسبة جيب اه الى جيب ه ب وذلك ما اردناه ثم لتكن حر ا متوازيين
و يكون كل الذي هو مع ح في سطح دائرة حه ومع ا في سطح مثلث اب موازيا
لكل واحد منهما لانه لو لقي ح على مثل نقطة ط لكانت نقطة ط مع نقطتي ا في سطح مثلث
اب ودائرة اه ولو لقي ا عليها لكانت مع نقطتي ح في سطحي دائرتي اه اه وعلى التقديرين يتلاقى خطا حر ا عليها هذا
خلف ولتوازي ا ك ليكون نسبة اك الى كب اعني نسبة جيب اد الى جيب بد كنسبة ال الى لب اعني نسبة جيب اه الى
جيب ه ب ولكون ا موازيا لح يكون قوسا اح حه معا كنصف دائرة وجيباهما متساويين ويكون كل مؤلفة من نسبة جيب
اح الى جيب حه التي هي نسبة المثل ومن نسبة جيب اه الى جيب ه ب التي هي مثلها وذلك ما اردناه اولا من الحمل ان يكون
تلاقي حر ا في الجهة الاخرى كما في هذه الصورة ويخرج حر اح ه الى تمام النصف فيتلاقيا عند نقطة م من القطر ويتبين
بمثل ما ذكرنا ان ط على خط مستقيم ويكون في شكل ال نسبة

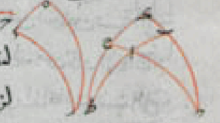
اك الى كب مؤلفة من نسبة اط الى طه ومن نسبة ال الى لب
ويكون نسبة اط الى طه كنسبة جيب ام الى جيب م ه التي هي نسبة
مؤلفة
ام الى جيب م ه بعينها فاذن نسبة اد الى جيب بد
من نسبة جيب اح الى جيب حه ومن نسبة جيب اه الى جيب ه ب واعلم ان هذا الشكل يسمى بالقطاع فالذي من القسي
العظام كشكل اب ح ه هو القطاع الكبري والذي من الخطوط المستقيمة كشكل ال هو القطاع السطحي وقد اورده في كتاب
المجسطي لانه لابد في علم النجوم غنى اعلى عنه ويعرف هناك النسبة المذكورة وما شاكلها بالتفصيل واذا اخرج قوسا اب اه
الى ان يتلاقيا على ح مثلا وكان جيبا قوسي ب ح د ح واحد وكذلك جيبا قوسي ه ح صارت في

قطاع ح ه نسبة جيب اد الى جيب بد مؤلفة من نسبة جيب اح الى جيب حه ومن نسبة جيب اه
الى جيب ه ح فيعرف هذه النسبة وما شاكلها بالتركيب ولبيان النسبة المذكورة في القطاع
السطحي نعيد شكله مجردا عن ساير الخطوط ونخرج من ا خط موازيا لب ال الى ان يلقى ط على ر فيكون لتشابه مثلثي اط
سحل


سحل نسبة اك الى كب كنسبة ار الى ل التي هي نسبة مؤلفة من نسبة ار الى ل
اعني نسبة اط الى طه لكون مثلثي ار ط طه متشابهين ومن نسبة ال الى لب فاذن
نسبة اك الى كب مؤلفة من نسبة اط الى طه ومن نسبة ال الى لب ولتكن ايضا

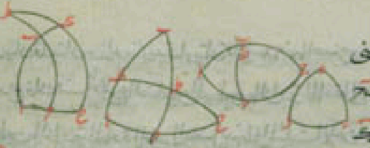
لبيان ان نسب هذه الخطوط كنسب جيوب القسي من القطاع الكري اب اح قوسين من دائرة مركزها ح ونصل
واخرج ... فلقيه على ه فنقول فنسبة حر الى ه ب كنسبة جيب قوس اح
الى جيب قوس اب وذلك لانا نخرج من نقطتي ب ح عمودي ب ح
على ا فيكونان جيبين للقوسين المذكورين ويكون لتشابه مثلثي
ب ه ح ه نسبة حه الى ب ه كنسبة حه الى ه ب ولبيان ان كل نسبة مؤلفة من نسبة مثلها ومن نسبة المثل
نفرض نسبة ما كنسبة ا الى ب ولتكن ح مساويا لب فنسبة ا الى ب مؤلفة من نسبة ا الى ح التي هي مثل
نسبة ا الى ب ومن ح الى ب التي هي نسبة المثل لان ح مثل ب ولان كل نسبة مؤلفة من نسبتين نسبة ا الى ب
المؤلفة من نسبتي ح الى ... الى ويكون احدى ثماني عشرة نسبة متلازمة مؤلفة من تلك الاركان بعينها
وذلك لان نسبة سطح ح في ه الى سطح ا في ب مؤلفة من نسبتي ح الى ا و ه الى ب واذا كانت نسبة ا الى ب
كنسبة ذينك السطحين كان الجسم الذي هو ضرب ا في سطح ا في ب مساويا للجسم الذي هو ضرب ب في سطح ح في ه ونسبة
ارتفاع الجسمات المتساوية كنسبة قواعدهما على التكافي فاذا جعل ا ب ارتفاعين حتى كانت نسبة ا الى ب كنسبة ح
في ه الى سطح ا في ب والتي هي مؤلفة بوجه من نسبتي ح الى ا و ه الى ب وبوجه آخر من نسبتي ح الى ب و ه الى ا لكل ... امكن ان
يجعل غيرهما ايضا ارتفاعين مثلا ان جعل ا من الجسم الاول و ح من الجسم الثاني ارتفاعين صارت نسبة ا الى ح كنسبة
سطح ب في ه الى سطح ا في ب والتي هي مؤلفة بوجه من نسبتي ب الى ا و ه الى ب وبوجه آخر من نسبتي ب الى ب و ه الى ا فاذا اخذ
كل واحد من الاربعة ا ب ح ه مع كل واحد من الباقية وجعلا ارتفاعين الجسمين المذكورين حصلت ست نسب ... الف
كل واحد منها من نسبتين على وجهين كما ذكرنا في المثال فتصير ثماني عشرة نسبة مؤلفة من تلك الاركان وقد يكون ذلك
بيان جميع تلك النسب في خطوط القطاع السطحي وجيوب قسي القطاع الكري ثم ان تساوي قد رين من اقدار الجسمين
المذكورين تساوي سطحي الاقدار الاربعة الباقية لانا اذا جعلنا القدرين من ارتفاعين صار السطحان قاعدتين
وكانا متكافيين للارتفاعين وحينئذ يكون الاضلاع السطحين ايضا متناسبة على التكافي وبالعكس ان تناسبت
الاقدار الاربعة يكون اضلاع السطحين من الجسمين على التكافي تساوي الباقيين لكونهما ارتفاعين ومن هذا المخرج
الامير ابو نصر شكلا يقوم مقام القطاع ويعرف بالمغني تبين فيه ان كل مثلث من قسي دوائر عظام يكون فيه زاوية قائمة
واخرى اصغر من قائمة فان نسبة جيب وتر القائمة الى جيب وتر الزاوية التي هي اصغر من قائمة كنسبة الجيب
كله وهو جيب الزاوية القائمة الى جيب الزاوية المذكورة فليكن المثلث اب ح والزاوية التي هي اصغر من قائمة
زاوية ا والقائمة زاوية ب فنقول نسبة جيب اح الى جيب ب ح كنسبة الجيب كله الى جيب زاوية ا ولنخرج اح اب
الى تمام الربع عند نقطتي ه د ونصل ه د ونخرجهما ونخرج ح ب الى ان يتلاقيا عند ر وهو قطب دائرة اه فتكون اد

من ارباع نسبة جيب ح ا الى جيب اه مؤلفة من نسبتي جيبي ح ب ب ر وجيبي ر د ه ... وقد
تساوي من اقدار مجسم ح ا ر ب اه ومجسم اه ح ب فقد ... افضلت نسبة جيب ح ا

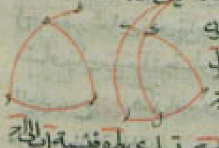
الى جيب ىت كنسبة جيب اه الى جيب آ ه وهذا شكل عظيم الغناء وله تفاريع واشباه وتفصيل هذه محتاج الى كلام ابسط
يوجد في مواضعهما من الكتب وهذا الموضع لا يحتمل اكثر مما ذكرنا ولي فيهما وفيما يغني عنهما كتاب جامع سميته بكشف القناع عن
اسرار الشكل القطاع ب كل مثلثين كانت زاويتان فيهما متساويتين وزاويتان اخريان اما متساويتين واما متساويتين
بين القائمتين كانت جيوب الاضلاع المحيطة بالزاويتين الباقيتين فيهما متناسبة النظير للنظير وبالعكس اذا كانت
زاويتان متساويتين وجيوب الاضلاع المحيطة باخريين متناسبة كانت الباقيتان اما متساويتين او مساويتين
لقائمتين فليكن المثلثان ا ىح ده ز وليكن زاويتا ا د فيهما متساويتين وزاويتا ح ز متساويتين او مساويتين لقائمتين
نقول فنسبة جيب قوس اب الى جيب قوس ىح كنسبة جيب قوس ده الى جيب قوس ه ز فلنخرج اب ا ح او نجعل اح
مثل د ز واط مثل ده ونخرج قوس طح ولتلاقي قوس الح ح س على نقطة ل فلان في مثلثي الده ا ر ضلعي الط وزاوية ا
مساوية لضلعي د ز ده وزاوية د يكون المثلثان متساويين وزاوية اح ط مساوية لزاوية ز فان كانت زاوية



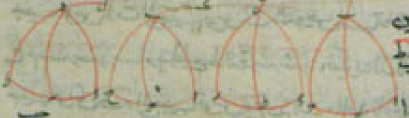
ح مساوية لزاوية ز كانت زاويتا اح ط متساويتين ولذلك يكون ىح ح مساوين
لنصف دائرة وان كانت زاوية ح مع زاوية ز مساويتين لقائمتين كانت زاوية ح مساوية
لزاوية ح ح ك التي هي مع زاوية ح ط القائمتين ولذلك يكون ح ك مساوية لح ط
القدرين يتساوي جيبا ح ك ح ح وفي قطاع ح ك ط ا نسبة جيب ح ك الى جيب ح ب اعني نسبة جيب ح ح
الى جيب ب مولفة من نسبة جيب ك ح الى جيب ح ط ومن نسبة جيب ط ا الى جيب اب ولكون جيب ح ح
في النسبة المولفة ومقدم احد جزئيه شيئا واحدا يكون نسبة جيب ح ط الى جيب ح اعني نسبة جيب ز الى
جيب ح كنسبة جيب ط ا الى جيب اب اعني نسبة جيب ده الى جيب اب واذا ابدلنا كانت نسبة جيب ح
الى جيب ه ا كنسبة جيب ح الى جيب ه ا وايضا ان كانت زاويتا د متساويتين ونسبة جيب اب الى جيب
كنسبة جيب ده الى جيب ه ز نقول فيكون زاويتا ح ز اما متساويتين واما مساويتين لقائمتين لانا اذا عملنا مثل ما
تقدم كانت نسبة جيب اب الى جيب ح كنسبة جيب اط الى جيب ط ح واذا ابدلنا كانت نسبة جيب اب
الى جيب اط كنسبة جيب ح الى جيب ط ح وكان في القطاع المذكور نسبة جيب ح ب مولفة من نسبة جيب
ك ح الى جيب ح ط ومن نسبة جيب ط ا الى جيب اب وكان منها جيوب ط ا اب ح ط ح ب الاربعة متناسبة
بقي ح ك ح ح متساوي الجيبين فان تساويا كانت زاوية ح مساوية لزاوية ك ح ح وكانت مع زاوية اح ط
اعني زاوية ز مساوية لقائمتين وان كانا كنصف دائرة كانت زاوية ح مساوية لزاوية اح ط اعني زاوية ز وذلك
ما اردناه اقول وعند العكس في النسخة التي ارقامها بالسواد شكلا بانفراده ولهذا الشكل عكس آخر لم يذكر في الكتاب
ويبنى عليه بعض المسائل كما يجي ذكره ولكن لبيانه في مثلثي ا ىح ده ز زاويتا ا ز غير متساويتين لكنهما متساويتان
لقائمتين ونسبة جيب اب الى جيب ح كنسبة جيب ده الى جيب ه ز نقول فزاويتا ا د اما متساويتان واما
مساويتان لقائمتين ونخرج اح ونجعل ح ه مساويا لـ ز د ونعمل على ح زاوية ح ط مساوية لزاوية ز ونخرج ح ك
الى ان يلتقي ح ب على ط فيكون مثلثا ا ر ح ط متساويين لتساوي ضلعي ح ح ز د وزاويتي ح ح ه ز د وزاويتي
فيكون زاوية ز كزاوية ط وضلع ده كضلع ح ط وضلع ه ز كضلع ط ح ثم ان وقعت نقطة ط على نقطة ب نفسها كما
في الصورة الاولى وكانت لتساوي نسبتي جيب اب الى جيب ح وجيب ح اعني ده الى جيب ح قوس اح



ت متساويين وكانت زاوية آ مساوية لزاوية ح اعني
زاوية د وان لم يقع نقطة ط على ب بل وقعت فيما بين ح
او خارجا عنهما كما في الصورتين الاخيرتين ولنقطع ت اعلى
فيكون في قطاع اب ط ح نسبة جيب اب الى جيب ب ح مولفة من نسبة جيب اه الى جيب ه ح ومن نسبة جيب ح ط
الى جيب ط ا اعني نسبة جيب اه الى جيب ه ز ولكون النسبة الثالثة مثل الاولى يكون النسبة الثانية هي نسبة
جيب اه الى جيب ه ح نسبة المثل فيكون جيب اه مساويا لجيب ه ح وط ح ح ا اما متساويتين كانت زاوية
مساوية لزاوية ح اعني زاوية د وان كانا معا كنصف دائرة كانت زاويتا اح اعني زاويتي ا د مساويتين لقائمتين
كل مثلثين كانت زاويتان من زوايا قاعدتهما قائمتين والاخريان منهما متساويتين غير قائمتين فنسبة جيب الضلع
المحيط بالقائمة الى جيب القاعدة في احد المثلثين مولفة من نسبة جيب الضلع المحيط بالقائمة الى جيب القاعدة في
الآخر ومن نسبة جيب تمام ذلك الضلع الى الربع من المثلث الاول الى جيب تمام هذا الضلع الى الربع من المثلث الآخر
فليكن المثلثان ا ىح ده ز والقائمتان منهما زاويتا ا د والمتساويتان غير القائمتين زاويتا ح ز ونخرج اب ا د الى ان تقاطعا على ح
وهما قطبا القاعدتين نقول فنسبة جيب اب الى جيب اح مولفة من نسبة جيب ده الى جيب د ز ومن نسبة

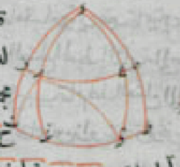


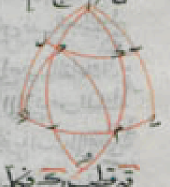
ىح الى جيب ط فليكن اعظم القاعدتين د ا فنفصل منها د ل مثل ب ح ونخرج ح ك
مثلثا ح ك ل د ه ز متساويين لتساوي زاويتي ح ز وزاويتي ل د القائمتين وضلعي
زاويتي ز ح مساوية له ط وفي قطاع اح ح ك يكون نسبة اب الى اح مولفة من نسبة
ك ل الى ك ح ومن نسبة ىح الى ح ك وك ل تساوي د ه وح ك تساوي د ز ف نسبة اب الى اح
مولفة من نسبة ده الى د ز ومن نسبة ىح الى ط ه وذلك ما اردناه كل مثلثين تساوت زاويتا قاعدتهما
لنظيرتهما ولم يكن زاوية منها بقائمة واخرجت قوسان من رؤوسهما قائمتان على قواعدهما على قوائم فان جيوب القسي
التي يكون بين موقع العمود وزوايا القاعدة من القاعدة متناسبة النظير للنظير فليكن المثلثان ا ىح د ه ز
المتساوية زاويتي ا د وزاويتي ح ز واحدة منها بقائمة ولنخرج من نقطتي ب ه قوسي ب ح ه ط قائمتين على قاعدتي
اح د ز على قوائم نقول فنسبة جيب اح الى جيب ح ح كنسبة جيب د ط الى جيب ط ز فلنخرج ب ط الى ان يلتقيا ر و
ح ك فلكون زاويتي ح ط قائمتين وزاويتي ح ز متساويتين

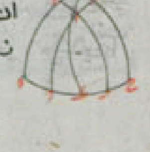


يكون نسبة ىح الى جيب ح مولفة من نسبة جيب
الى جيب ط ه ومن نسبة جيب ط ك الى جيب ه ز واذا
كان ذلك كذلك كانت نسبة جيب ىح الى جيب ك ه مولفة تارة من نسبة جيب ىح الى ط ه ومن نسبة
ط الى ح اه تارة من نسبة جيب ىح الى ط ايضا ومن نسبة جيب ط الى ح وتلقى المشتركة بقيت نسبة جيب
ط الى ح كنسبة جيب ط الى ح ويكون بالتبديل نسبة جيب اح الى جيب ح ح كنسبة جيب د ط الى جيب ط ز و
ذلك ما اردناه ومن امثلة هذا الشكل في علم الهيئة ان نسبة جيب مطالع القسي المتساوية المبتدية من نقطة
الاعتدال في الافق المستقيم الى جيب تعديل نهار تلك المطالع في جميع الآفاق واحدة وذلك اذا جعلت الجزء منطقة
معدل النهار وفلك البروج والافق ما ومنح من دائرة الميل وكذلك نظايرها في المثلث الآخر كل مثلثين كان

فيها
زاويتان قائمتان وزاويتان متساويتان كل واحد منهما اصغر من قائمة وكان كل واحد من وتري الزاويتين الباقيتين اصغر
من ربع فان نسبة جيب مجموع الضلعين المحيطين بالزاوية الحادة الى جيب الفضل بينهما في احد المثلثين كنسبة جيب مجموع الضلعين وجيبه
المحيطين بالزاوية الحادة الى جيب الفضل بينهما في المثلث الآخر فليكن المثلثان ا ب ج د ه ر والقائمتان منهما زاويتي ب ه
والزاويتان المتساويتان زاويتي ا د وكل منهما اصغر من قائمة وكل واحد من ضلعي ا ج د ر اصغر من ربع
فنقول ان نسبة جيب مجموع ا ب ب ج الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع د ه ه ر الى جيب الفضل بينهما فلنخرج ب ج حتى
ح ل مثل ا ب ونفصل من ب ج ب ك ايضا مثله ونرسم على قطب ج وببعد ضلع المربع قوس ح ط ونخرج ا ح ا ك الى
ال ط ونخرج ج م ج ن فهما ينصفان زاويتي ك ح ل ونعمل مثل ذلك في مثلث د ه ر فلان زاويتي ا ح ا ك
قائمتان يكون ج قطب الدائرة ا ح ونقط ح ك متقاربتان وايضا يكون ط قطبا
للدائرة ا ر ش و ط ش ر بعادلان زاويتي ح ك ل كقائمتين و
مجموع زاويتي ح م ر نصفها فهي قائمة وكذلك زاوية ق ر ش ولان ح قطب
ح ر يكون زاوية ح ر م ايضا قائمة ويكون م قطب ح ر وكذلك يكون
ق قطب ر ك فكل واحد من ح م ط ش ق ر ربع و ح م ر متساويين وكذلك ط م ق ش ر ت ولكون زاويتي
ل ح ق ر ش اعني زاويتي ا د متساويين يكون اضعافهما اعني قوسي ق ر ش ر ت متساويتين وكذلك
متساويتان و ح م ط ق متساويتان قال فيجب مما قدمناه ان يكون نسبة جيب ل ب الى جيب ب ك كنسبة جيب ف ه
الى جيب ه ع اقول هكذا وجدت في النسخة التي ارقامها بالسواد واما في النسخة التي ارقامها بالحمرة فهكذا ولانه قد
خرج من نقطة ا الى قوسي ب ح ل ح ر قوسا ا ح ا م فاذا يكون نسبة جيب قوس ل ب الى جيب قوس ب ك
مؤلفة من نسبة جيب قوس ل ب الى جيب قوس ل ح ومن نسبة جيب قوس ل ح الى جيب قوس ح ك
نسبة جيب قوس ح ك الى جيب قوس ك ب وهذه النسبة مثل النسبة المؤلفة من نسبة جيب قوس ل ب
الى جيب قوس ل ح ومن نسبة جيب قوس ح ك الى جيب قوس ك ب وذلك لان جيب قوس ل ح مساو لجيب
قوس ح ك وهذه النسبة مثل النسبة المؤلفة من نسبة جيب قوس ز ح الى جيب قوس ز س ومن نسبة جيب
قوس م س الى جيب قوس م ح وكذلك ايضا نبين ان نسبة جيب قوس ف ه الى جيب قوس ه ع مؤلفة من نسبة
جيب قوس ط ت الى جيب قوس ت ش ومن نسبة جيب قوس ق ر ش الى جيب قوس ط ق وقد تبين ان قسي
ح م س ز مساوية لقسي ط ق ق ر ش ر ت فيكون لذلك نسبة جيب قوس ل ب الى جيب قوس ب ك كنسبة
جيب قوس ف ه الى جيب قوس ه ع وذلك ما اردناه وهذا ما وجدته في هاتين النسختين ولنقدم لبيان هذا
برهان مقدمة هي ان النسبة جيب ضلع كل مثلث الى جيب ضلع آخر منه كنسبة جيب الزاوية الموترة بالضلع
الاول الى جيب الزاوية الموترة بالضلع الآخر فليكن المثلث ا ب ج ونخرج ب ج في الجهتين الى ان يصير كل واحد من
ب ه ج ر ربعا ونرسم على قطبي ب ج وببعد الربع قوسي ا ح ر ه ونخرج ب ا ج ا الى ر ه ليكون ر ه مقدار زاوية
ب و ح ر مقدار زاوية ج فنقول نسبة جيب ب ا الى جيب ا ج كنسبة جيب ح ر الى جيب ر ه ونخرج ه ا ح ر الى
ان يلتقيا عند ط فيكون ط قطب القوس ه ح ونصل ط ا ونخرجه الى ك فهو يقع على ه ح على
زوايا قائمة وفي قطاع ط ح ا نسبة جيب ط ك الى جيب ك ا مؤلفة من نسبة جيب ط ح الى







جيب

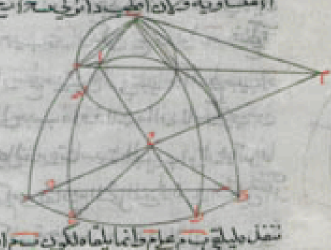
جيب ح ز ومن نسبة جيب ز ح الى جيب ح ا واذا اجعلنا جيبي ط ك ط ح ارتفاعي الجيبين وهما متساويان صار
سطح جيب ح ز في جيب ح ا كسطح جيب ز ح في جيب ا ك وايضا في قطاع ط ه ا نسبة جيب ط ك الى جيب ك ا مؤلفة
من نسبة جيب ط ه الى جيب ه ر ومن نسبة جيب ب ر الى جيب ب ا واذا اجعلنا جيبي ط ك ط ه ارتفاعي الجيبين
وهما متساويان فيصير سطح جيب ه ر في جيب ب ا كسطح جيب ب ر في جيب ك ا وليكن ر ج مساويا لـ ب ر فسطح
ر ج في جيب ك ا وسطح جيب ا ب في جيب ك ا شيء واحد ولهذا صار سطح جيب ح ز في جيب ا ك كسطح جيب ه ر
في جيب ب ا فاذن نسبة جيب ب ا الى جيب ا ح كنسبة جيب ح ز الى جيب ه ر وذلك ما اردناه ويتبين من
ذلك انه اذا تساوت زاويتان من مثلث زاويتين من مثلث آخر كل لنظيره تناسبت الجيوب اوتارها لكونها
نسب جيوب الزوايا الموترة وهي مقدارها باعيانها في المثلثين وهذا الحكم من تفاريع الشكل المغني ثم نعيد التحليل المتقدم
ونقول نسبة جيب ب ل الى جيب ل ا في مثلث ب ا ل كنسبة جيب زاوية ب ا ل الى جيب زاوية
ا ب ل ونسبة جيب ل ا الى جيب ح ل في مثلث ا ح ل كنسبة جيب زاوية ا ح ل الى جيب زاوية ح ا ل فالنسبة المؤلفة
من جيب ب ل الى جيب ل ا ومن جيب ا ل الى جيب ح ل مؤلفة من نسبة جيب زاوية ب ا ل الى جيب زاوية ا ب ل
نسبة جيب زاوية ا ح ل الى جيب زاوية ح ا ل ويتبادل التاليين يكون مؤلفة من نسبة جيب زاوية ب ا ل الى
جيب زاوية ح ا ل ومن نسبة جيب زاوية ا ح ل الى جيب زاوية ا ب ل واعلم ان نسبة جيب ح ك الى جيب ك ا
في مثلث ح ا ك كنسبة جيب زاوية ح ا ك الى جيب زاوية ح ك ا ونسبة جيب ك ا الى جيب ك ب في مثلث ك ا ب
كنسبة جيب زاوية ك ب ا الى جيب زاوية ك ا ب فالنسبة المؤلفة من نسبة جيب ح ك الى جيب ك ا ومن نسبة
جيب ا ك الى جيب ك ب مؤلفة من نسبة جيب زاوية ح ا ك الى جيب زاوية ح ك ا ومن نسبة جيب زاوية ك ب ا
الى جيب زاوية ك ا ب ويتبادل التاليين يكون مؤلفة من نسبة جيب زاوية ح ا ك الى جيب زاوية ك ا ب
ومن جيب زاوية ك ب ا الى جيب زاوية ح ك ا فلنسبة جيب ب ل الى جيب ب ك المؤلفة من نسبة جيب
ب ل الى جيب ل ح ومن جيب ح ل الى جيب ح ك وجيب ح ك الى جيب ب ك الاربعة مؤلفة
من نسب اربع هي نسبة جيب زاوية ب ا ل الى جيب زاوية ح ا ل ونسبة جيب زاوية ا ح ل الى جيب زاوية
ا ب ل ونسبة جيب زاوية ح ا ك الى جيب زاوية ك ا ب ونسبة جيب زاوية ك ب ا الى جيب زاوية ح ك ا
لكون مقدم الثانية تالي الرابعة وتالي الثانية مقدم الرابعة تتكافأت الثانية والرابعة وتسقطان فيبقى
نسبة جيب ب ل الى جيب ب ك مؤلفة من نسبة جيب زاوية ب ا ل الى جيب زاوية ح ا ل الاولى ومن نسبة
جيب زاوية ح ا ك الى جيب زاوية ك ا ب الثالثة ولهذه السياقة بعينها نبين ان نسبة جيب ح م الى جيب م ع
مؤلفة من هاتين النسبتين بعينها فاذن نسبة جيب ب ل الى جيب ب ك كنسبة جيب ح م الى جيب م ع ولكون
كل واحد من ح م ر م س ر مساو لنظيره من ط ق ق ر ش ر ت يكون نسبة جيب ب ل الى جيب ب ك كنسبة جيب
ط ت الى جيب ط ق ثم نبين بهذه السياقة ان نسبة جيب ه ف الى جيب ه ع كنسبة جيب ط ت الى جيب ط ق
من ذلك ضرورة ان يكون نسبة جيب ب ل الى جيب ب ك كنسبة جيب ه ف الى جيب ه ع وذلك ما اردناه و
ظاهر ان جيبي ح ز م س واحد لكونهما نصف دائرة وجيبي س ز م س ح م واحد لتساويهما واعلم ان اكثر
الناظرين في هذا الكتاب قد تحيروا في هذا الشكل واما الماهاني الذي حاول اصلاح الكتاب فلقصوره فيه لم يتجاوز هذا

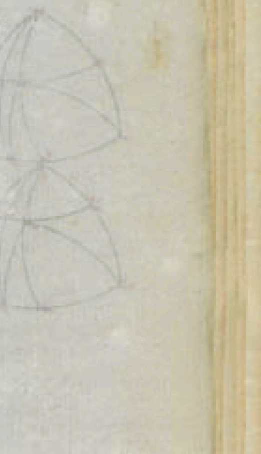


ولم يتم اصلاح الكتاب واما ابو الفضل احمد بن سعد الهروي فاورد فيه برهانا ناقصا وذكر فيه مقدمة هي هذه دوائر عظام

ساح ب ط ب ه ك ت يتقاطع على نقطتي ح وقد قطعت بسطحين متوازيين هما ب ه ا ح ر ح ط ك ح مركز الكرة نقطة ل وقسي ا ح

ا ه متساوية فلان اقطاب دوائر تجمع ا ح ر ح ط ك ك نا لعمود على سطحها والفصول المشتركة للاعظم المتقاطعة والحادثين الدائرتين





متوازية وهي في سطح دائرة ر ح ط ك اقطارها المشتركة المخرجة من نقطة

ر ح ط ك في سطح دائرة ب ه ا خطوط ب ه ح ب د ا م كل واحد منها

موازيا لاحد الاقطار المذكورة ف ه الى د ومنه الح و ب ه الى م وسم

الى ك فزاوية ح سم مساوية لزاوية ح ك ل ع فزاوية ح ب فيه لزاوية ح

مثل زاوية ح د ب الزاوية ح ك ل ع ك زاوية اسم الزاوية ط ك ح فصل ح ر

نقطة طيلتقي ب م على م ولما يلتقيا ه لكون سم ايضا في سطح دائرة ب ه ولكون زاوية ب ا اصغر من قائمة فيخرج ل ع و هو

فصل مشترك لسطح الدائرتين ح ا ب ك وتقع اذا اخرج على نقطة م لانهما في سطح م ح ا ح ا ه ب ك لا غير قال ل فصل

ل تم مساويا لح ح ولسد ل م وفصل ل ر ح فثلث ح ز ل سر شبيه بمثلث ح سم ونسبة ح م الى م كنسبة ح ر الى ر ح

لكن نسبة ح م الى م ا في كنسبة جيبه ح الى جيبه ه فنسبة ح ر الى ر ح كنسبة جيبه ح الى جيب ه ا اقول انما تم برهانه

بان يبين ان نسبة جيبه ح الى جيبه ه كنسبة جيبه ح الى جيب ه حتى اذا تبين ان في المثلث الآخر نسبة جيبي

نظيري ح كذلك هذه النسبة وكنسبة جيبي نظيري ح ه فيتبين ان نسبة جيبي ح ه كنسبة جيبي نظاريهما وحي

هذا الذي قال لا يتبين ان نسبة ح ر الى ر ح كنسبة الجيبين المذكورين فلا يحصل الانتفاع بالبرهان اصلا وبعد تقديم

هذه المقدمة قال في بيان المطلوب بعد الدعوي ليكن مثلثا ا ب ح م ل ع فيهما زاويتان قائمتان وزاويتا ا ح

متساويتان فنقول فنسبة مجموع ب ا ه الى زيادة ا ه على ب كنسبة مجموع ل ع ا ل ع الى زيادة ل ع على ل م ولم يذكر الجيب ثم تمم

الشكل وقال فاذا جعلنا ا القوس قطب دائرة ر ح ك قطبا للاولى بعد ا ح كانت موازية للدائرة ر ح ك واستعمل بيانا

تنصيف زاويتي ح ا ح ا ح يخط الصورتين ان زاويتي ر ا ح قائمة وبين ان ك قطب دائرة س ا ح وان نخرج ر ح مثل

ل د وعلى مثلثي ا ل ع ما على مثلثي ب ا ه فقال فزاوية فصل ه قائمة وقوس ف ه ربع وكذلك ت ح وقوس ح مثل

ف ح ح وجيب ف ت ه مثل جيب ر ك فحسب ما قدمنا يكون نسبة ح ه الى ه ح كنسبة ح م الى ب ح اقول هذا الذي اورده

في موضع البرهان ليس ينتج هذه الدعوي اصلا ثم قال هذا هو البرهان الذي عمله لهذا الشكل والذي يومي اليه ما

لا ولو يتبين بمقدمات اكثر من هذا فانه قال ان ر ا ط اذا اخرجا قسما زاويتي ا ح ح ا ح بنصفين نصفين ولم يبين

ذلك ثم ذكر تساوي قوسي ح ح ف ت ر ح ح ف ح ر ح ط ح صدقه ثم قال فنسبة ح ه الى ه ا اذا جعلنا ا ح وسطا مؤلفة

من نسبة ه ح الى ح ا ومن نسبة ح الى ه ا اعني ا الى ح وقال ونسبة ه ح الى ح ا كنسبة ح ك الى ر ح ونسبة ا الى ح كنسبة

ط ح الى ط ك ونسبة ح ك الى ر ح كنسبة ح ط الى ط ك ويلزم في الشكل الثاني ذلك من نسبة ح ر الى ر ك ونسبة ل س الى

س ح وذلك يحتاج الى مقدمات كثيرة فهذا ملخص ما اورده هذا الرجل الذي ضمن اصلاح هذا الكتاب بعد تشنيعه على الماهاني

بتركه ما عجز عنه اقول اما قوله ان ما لا ناالا ولو لم يبين كيف ينصف خطا ر ا ط ا زاويتي ا ح ح ا ح فجوابه ان ما ناالا

اعتمد على حدس المتعلم عكس ما اورده في الشكل التاسع والعشرين من المقالة الاولى وهو ما ذكرته في هذا الكتاب ولما

ان مقدمات برهانه اكثر فليس مما يعاب به البراهين اذا كانت صحيحة للطالب يقينا فهذا ما وجدته في هذا الموضع الى

ما وجدت

ما وقفت على برهان هذا الشكل الا بعد ان ظفرت بشرح الامير ابو نصر بن عراق جزاه الله عن طلبة العلم خير الجزاء ومثاله

هذا الحكم في الهيئة اذا جعلت قوس ح ا من معدل النهار وقوس ح ا من دائرة البروج ان نسبة جيب مجموع قوس الميل

وقوس المطالع في الفلك المستقيم الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب نصف تمام الميل كله الى جيب نصف الميل كله اذا كان

م ب ح على ذلك التقدير نصف تمام الميل كله لكون زاويتي ح الحادثة الميل الكلي وزاوية ح تمامها فاذن نصف تمام الميل

كله و ح ر ب نصف الميل كله وهو المراد كل مثلث نصفت احدى زواياه بقوس يقع على وترها فان نسبة جيب احد ضلعي

تلك الزاوية الى جيب الضلع الآخر كنسبة جيب القسم من الوتر الذي يلي ذلك الضلع الى جيب القسم الذي يلي هذا الضلع وبالعكس

اذا كانت النسبة كذلك كانت القوس منصفة للزاوية فليكن المثلث ا ب ح ولينصف زاوية ب منها بخط ب د فنقول

نسبة جيب ا ب الى جيب ب ح كنسبة جيب ا د الى جيب د ح وذلك لان في مثلثي ا ب د د ب ح زاويتا ب فيهما متساويتان

وزاويتا د متساويتين لقائمتين فلذلك يكون فيهما نسبة جيب ا ب الى جيب ا د كنسبة جيب ب ح الى جيبه ح د ا



وبالابدال نسبة جيب ا ب الى جيب ب ح كنسبة جيب ا د الى جيب د ح وايضا ان كانت نسبة جيب

ا ب الى جيب ب ح كنسبة جيب ا د الى جيب د ح كانت زاوية ا ب ح منصفة بقوس ب د وذلك لان

في مثلثي ا ب د د ب ح زاويتي د متساويتان لقائمتين ونسبة جيب ا ب الى جيب ا د كنسبة جيب ب ح الى جيب د ح الى ليست

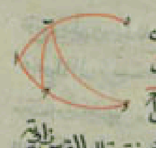
زاويتا ا ب د د ب ح كقائمتين فاذن هما متساويتان اقول هذا الحكم ما يبين فيما مضى في المتن وهو الذي ذكرته في

عكس الشكل الثاني من هذه المقالة كل مثلث نصفت زاويته الخارجة بعد اخراج احد اضلاعه بقوس يقع على

وترها فان نسبة جيب الضلع المخرج الى جيب الضلع الآخر المحيط بتلك الزاوية كنسبة جيب الضلع الثالث مع القوس الواقعة

لنصف الزاوية الخارجة وحده وبالعكس فليكن المثلث ا ب ح ولنخرج ا ب الى د ولينصف زاوية ح ب د بقوس ب ه

على نقطة ه من ا ح بعد اخراجها فنقول فنسبة جيب ا ب الى جيب ب ح كنسبة جيب ا ه الى جيب ح ه وذلك لان في



مثلثي ا ب ه ح ب ه زاوية ه مشتركة وزاوية ا ب ه مع زاوية ح ب ه اعني مع زاوية ا ب ه كقائمتين

فيكون لذلك نسبة جيب ا ب الى جيب ا ه كنسبة جيب ب ح الى جيب ح ه وبالابدال نسبة جيب

الى جيب ح كنسبة جيب ا الى جيب ه وايضا بالعكس اذا اخرجت من نقطة ب قوس ب ه الى

من مثلث ا ب ح وصارت نسبة جيب ا ب الى جيب ب ح كنسبة جيب ا ه الى جيب ه ح فقد نصفت تلك القوس زاوية

ح ب د وذلك لان في مثلثي ا ب ه ح ب ه يكون زاوية ه مشتركة و نسبة جيب ا ب الى جيب ا ه كنسبة جيب ب ح الى

جيب ح ه فلذلك يكون زاويتا ا ب ه ح ب ه اللتان ليستا متساويتين كزاويتين قائمتين فاذن يكون زاوية ح ب د

مساوية لزاوية ا ب ه وذلك ما اردناه اقول وهذا ايضا بعكس الشكل الثاني من هذه المقالة الذي ذكرته

كل مثلث اخرجت من نقطة راسه قوسان الى قاعدته يحيطان مع الضلعين بزاويتين متساويتين فان نسبة مربع

جيب احد الضلعين الى مربع جيب الضلع الآخر مؤلفة من نسبة جيبي اقسام القاعدة فليكن المثلث ا ب ح ولنخرج من

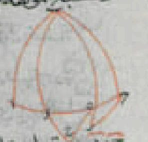
نقطة ب قوسي ب د ب ه الى القاعدة وهي ا ح وكانت زاويتا ا ب د ح ب ه متساويتين فنقول فنسبة مربع جيب ا ب

الى مربع جيب ب ح مؤلفة من نسبة جيب ا د الى جيب د ح ومن نسبة جيب ا ه الى جيب ه ح اعني مساوية لنسبة سطح ا د

في ا ه الى سطح ح د في ح ه فلنخرج قوسي ب د ب ه ولنخرج من ح اليهما قوسي ح ر ح ح اخرالينا يكون به زاوية ح ر ب مساوية

لزاوية ا ب ه وزاوية ح ح ب مساوية لزاوية ا ب د فلان في مثلثي ا ب ه ح ر ب زاويتي ا ب ه ح ب ر متساويتان وزاويتي

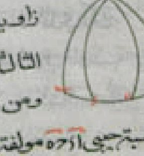
اب ه جز ه متساويتين يكون نسبة جيب اب الى جيبه ز كنسبة جيب اه الى جيبه ه ح لان في مثلثي اب ز اه ح زاويتي
اب ز اه ح متساويتان وزاويتي ا سه زح متساويتين يكون نسبة جيب اب الى جيب ب ح كنسبة جيب اا الى جيب ا ح
والنسبة المؤلفة من نسبة جيب اب الى جيبه ز ومن نسبة جيب اب الى جيب ب ح اعني نسبة مربع جيب اب الى



سطح جيبه ز في جيب ب ح كالنسبة المؤلفة من نسبة جيب اه الى جيبه ه ح ومن نسبة جيب ا
الى جيب ح اعني نسبة سطح جيب اه في جيب اا الى سطح جيبه ه ح في جيب ا ولكون زاويتي اب ا
ح سه متساويتين يكون زاويتا اسه ح ب ا متساويين وفي مثلثي سه ح ح ز ب زاويتا ح
ح ب متساويتان وكذلك زاويتا ح سه ب ح ز فلذلك يكون نسبة جيب ح الى جيبه سه كنسبة جيب ز ح
الى جيبه ز وسطح جيبه ح في جيبه ز مساويا لمربع جيب ب ح وكانت نسبة مربع جيب اب الى سطح جيب
في جيب ب ح كنسبة سطح جيب اه في جيب اا الى سطح جيبه ه ح في جيبه ا فنسبة مربع جيب اب الى مربع جيب ب ح كنسبة
سطح جيب اه في اا الى سطح جيبه ه ح في ا التي هي مؤلفة من نسبة جيب اه الى جيبه ه ح ومن نسبة جيب اا الى جيب ح
وذلك ما اردناه فصل في بيان كيفية اخراج قوسي ب ح ح ح على الوجه المذكور بجعل نسبة جيب ه الى جيب ا كنسبة
ب الى جيب قوس ما فتصير تلك القوس معلومة ونرسم على قطب ب ببعد وتر تلك القوس دائرة فان قطعت تلك
الدائرة قوس سه في موضعين مثلا على نقطتي ح ط اخرجنا قوسي ح ح ط من العظام وكانت احدى زاويتي ح ب

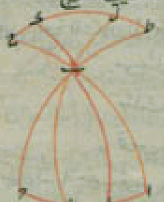


ح ط مساوية لزاوية اسه لما مر في الشكل الثاني من هذه المقالة وفي عكس الحكم الاول وان لم تقطعها
الدائرة بل ماستها على نقطة ت مثلا اخرجنا قوس ب ت فقامت على سه على قوائم وكانت زاوية
اب ه ايضا قائمة وان لم يقطعها ولم يماسها رسمنا الدائرة ببعد وتر تمام القوس التي استخرجناها
من نصف دائرة فهي يقطع دائرة سه لا محالة في موضعين ونتم العمل والبيان وبمثله نبين الوجه في اخراج قوس
ح ح ويظهر من ذلك اختلاف وقوعات هذا الشكل قال الامير ابو نصر بن عراق البرهان الذي اورده الاستاذ
فيصح اذا لم يكن سه ح ربعا فاما اذا كان ربعا فلا يخرج من ح قوس الى ب يحيط معه بزاوية اصغر من زاوية
ح ب ا ولم يعرض ما قاله الا ان سه ح اقل من ربع واذا كان سه ح ربعا فلا يصير جيبه وسطا بين جيبي قوسين الا
الا ان يكون الجميع هو الجيب كله والبرهان العام سواء كان سه ح ربعا او اقل او اكثر ان نقول زاوية ح سه مساوية
لزاوية اسه ولكون زاويتي سه ا ه ا متساويتين واذا جعلنا نسبة جيبي اب سه ح وسطا بين جيبي اه ح ا صارت
نسبة جيب اه الى جيبه ا مؤلفة من نسبة جيبي زاوية اسه وزاوية ه ومن نسبة جيبي اب سه ح ومن نسبة جيبي

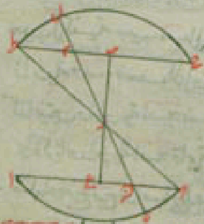


زاوية ا وزاوية ح سه ولكون زاويتي اسه ح سه ا متساويتين يكون النسبة المؤلفة من النسبتين
الثالثة والاولى من هذه الثلثة نسبة جيب زاوية ا الى جيب زاوية ه ويصير النسبة مؤلفة منها
ومن نسبة جيبي اب سه ح وايضا اذا جعلنا نسبة جيبي اب سه ح وسطا بين جيبي اه ح ا صارت
نسبة جيبي اه ح ا مؤلفة من نسبة جيبي زاوية اسه وزاوية ا ونسبة جيبي اب سه ح ونسبة جيبي زاوية ه وزاوية ح سه
ولكون زاويتي اسه ح سه ا متساويتين يكون النسبة المؤلفة من النسبتين الثالثة نسبة جيب زاوية ه الى جيب زاوية ا
وتصير النسبة المؤلفة منها ومن نسبة جيبي اب سه ح فالنسب الاربع التي يتألف منها نسبة جيبي اه ح ا ونسبة جيبي
ا ه ح واذا اجتمعت تكافأت منها نسبتي جيبي زاوية ا وزاوية ه وزاوية ا وزاوية ه وبقيت نسبة جيبي اب سه ح مثناة فاذا نسبة
سطح

سطح جيب اه في جيب اا الى سطح جيبه ه ح في جيبه ا كنسبة جيبي اب سه ح مثناة وهو المطلوب يد وبالعكس اذا كانت نسبة
مربع جيب احد الضلعين في المثلث المذكور في الشكل المتقدم الى مربع جيب الضلع الآخر مؤلفة من نسب اقسام جيوب
القاعدة كانت الزاويتان اللتان بين القوسين المخرجتين وبين الضلعين متساويتين وبعد المثلث وليكن نسبة مربع
جيب اب الى مربع جيب سه ح مؤلفة من نسبة جيب اه الى جيب ه ح ومن نسبة جيب اا الى جيب ا ح اعني مساوية لنسبة
سطح جيب اه في جيب اا الى سطح جيب ه ح في جيب ا ح نقول فيكون زاويتا اب ه ا ح سه متساويتين فلنخرج اسه ب ح ونجعل

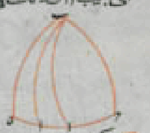


سه ح مثل ب ا و ب ط مثل ب سه ونخرج ح ط و ا ب الى ان تلتقيا على م من سه ط زاوية ط مساوية
مساوية لزاوية ح سه ح فلان في مثلثي اب ح سه ط ضلعي اب سه ح والزاوية التي بينهما مساوية
لضلعي ح سه ط والزاوية التي بينهما كل لنظيره يكون مثلثا ا سه ح ط متساويين
كذلك مثلثات ا سه ح فيكون في الشكل المتقدم نسبة مربع جيب سه ح الى مربع جيب ط
مؤلفة من نسبة جيب ح الى جيب ح ط ومن نسبة جيب ل الى جيب ل ط
لكون سه ح سه ط متساويين ل ا سه مؤلفة من نسبة جيب اا الى جيب ا ح ومن نسبة جيب اه الى جيبه ه ح فالنسبة المؤلفة
من نسبتي جيبي ح ح ط وجيبي ح ل ل ط كالنسبة المؤلفة من نسبتي جيبي اا ا ح وجيبي اه ه ح واا ه ح مساويان لح ح ط
يبقى نسبة جيب اا الى جيب ه ح كنسبة جيب ح ل الى جيب ل ط فكان اح مساويا لح ط فاه مساو لح ل و ل ط مساو لها و
كان سه ط مساويا لسه ح وزاوية ط لزاوية ح فزاوية ل سه ط مساوية لزاوية ه سه ح وكانت مساوية لزاوية ح سه ح
اعني لزاوية اسه فاذن زاوية ه سه ح مساوية لزاوية ا سه ا وذلك ما اردناه فصل في بيان انه لما كانت قوسا اح
ح ط متساويتين ونسبة جيبي اه ه ح كنسبة جيبي ح ل ل ط كانت اه مساوية لح ل لكن مركز الكرة بعضل اح ط
م ل ر وه ر ط سه فيكون لما ذكرناه في بيان الشكل الاول من هذه المقالة نسبة جيب اه الى جيب ه ح كنسبة ا م الى

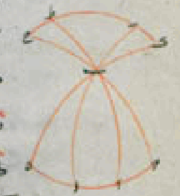


م ر ونسبة جيب ح ل الى جيب ل ط كنسبة ح م الى م ط وبالتركيب نسبة ا ر الى ر م
كنسبة ح ط الى ط م واح ح ط متساويان و ط م متساويان ونخرج عمودي ر ع على ا ح
ح ط فيكون متساويين ومثلثا ع
ر م ط متساويا الاضلاع النظائر فزاويتاه متساويتان وقوسا ط ل متساويتان
قال الامير ابو نصر ويتم البرهان على دعوى هذا الشكل بعكس البرهان المذكور في الشكل
المتقدم وهو هكذا اذا كانت نسبة جيبي اب سه ح مثناة كالمؤلفة من نسبتي جيبي اه ه ح ا ا ح كانت زاويتا اب ح ا ح سه
متساويتين وذلك لانا اذا جعلنا بينهما تارة نسبة جيبي اه ه ح وتارة نسبة جيبي اا ا ح وسطا صارت نسبة جيبي اب سه ح
مثناة كالمؤلفة من ست نسب نسبة جيبي زاوية ه وزاوية اسه ونسبة جيبي اه ه ح ونسبة جيبي زاوية ح سه
وزاوية ا ونسبة جيبي زاوية ا وزاوية اسه ونسبة جيبي اا ا ح ونسبة جيبي زاوية ح سه وزاوية ه فتكون المؤلفة
من الثانية والخامسة فقط مساوية للمثناة المذكورة يجب ما وضع يجب ان يكون المؤلفة من الثالثة والاولى كما مع
المؤلفة من الرابعة والسادسة وذلك لا يكون الا اذا كانت تالي الاولى هو جيب زاوية اسه ومقدم الثالثة وهو
جيب زاوية ح سه شيئا واحدا وكذلك تالي الرابعة ومقدم السادسة وهما جيبا زاوية اسه وزاوية ح سه من
اتحاد كل اثنين منها يجب ان يكون الزاويتان اما معا كنصف دائرة ومتساويتين ومع اتحاد الاخيرين لا يكون كنصف

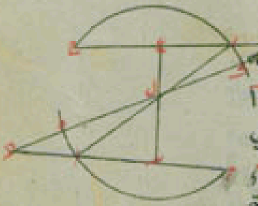
دايرة فاذن هما متساويان وهو المطلوب يح كل مثلث قايم الزاوية اخرجت من زاوية القايمة الى وترها قوسان يحيطان مع احد
ضلعيها بزاويتين متساويتين فان نسبة جيب مجموع الوترين ومع وتر الزاوية الحادثة خارج المثلث الى جيب الوتر وحده
كنسبة جيب القسم من الوتر الذي يلي الضلع الآخر الى جيب القسم الذي يلي الضلع الاول منه وبالعكس اذا كانت النسبة كذلك
فالزاويتان المذكورتان متساويتين كانت الزاوية قايمة فليكن المثلث ا ب ج والقايمة زاوية ب ولنخرج منها قوسا ب د
الى وتر ج ا وقد احاطتا مع ا ب بزاويتي ا ب د ا ب ه المتساويتين نقول فنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا كنسبة جيب ج د
الى جيب ا د وذلك لان زاويتي د ب ا ه ب ا لما كانتا متساويتين واحد لجامع زاوية ا ب ج كفاية يكون الزاوية الخارجة



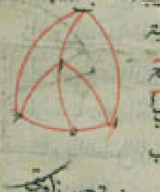
من مثلث د ب ا بعد اخراج ه ب التي هي تمام قايمتين لزاوية د ب ه مساوية لزاوية ا ب ج ولان
مثلث د ب ا قد نصفت زاوية الخارجة بقوس ب ه يكون نسبة جيب قوس د ب الى جيب
قوس ب ا كنسبة قوس د ه الى جيب قوس ه ا ولان مثلث د ب ج نصفت زاوية ب منه بقوس
ب ه يكون نسبة جيب قوس ب ج الى جيب قوس ب د كنسبة جيب قوس ج ه الى جيب قوس ه د فاذن نسبة جيب قوس ج ب
الى جيب قوس ب ا كنسبة جيب قوس ج ه الى جيب قوس ه ا وبالابدال النسبة جيب قوس ج د الى جيب قوس د ا كنسبة جيب
قوس ج ب الى جيب قوس ب ا وبوجه آخر لانا نضر اذا جعلنا جيب قوس ه ب وسطا بين جيبي ج ه ه ا وجيب ا ب وسطا
بين جيبي ج ب ا صارت الاولى بعد تبادل التاليين مولفة من نسبتي جيبي زاويتي ج ب ه ا ب ه وجيبي زاويتي ا ه ب ا ب ه الثانية
بعد تبادل التاليين مولفة من نسبتي جيبي زاويتي ج ب ه ا ب ه وجيبي زاويتي ا ج ب فلكون ركني الاولى من المولفة الاولى
من المولفة الاخيرة والنسبتان الثانيتان منها نسبة واحدة بينهما يجب تساوي نسبتي جيبي ج ه ه ا ونسبتي جيبي ج ب ب ا
وايضا لكن النسبة هكذا وزاويتا ه ب ا ا ب د متساويتين نقول فزاوية ا ب ج قايمة وذلك لان اذا ابدلنا النسبة كانت
نسبة جيب ه ج الى جيب ج ب كنسبة جيب ه ا الى جيب ا ب ولان زاوية ه ب د منصفة بقوس ب ا فنسبة جيب ه ا الى
جيب ا د كنسبة جيب ه ب الى جيب ب د فنسبة جيب ب ه الى جيب ب د كنسبة جيب ه ج الى جيب ج د ولذلك يكون
زاوية ج ب د نصف الزاوية الخارجة من مثلث ه ب د بعد اخراج ه ب ولكون الزاوية الخارجة مع زاوية ه ب د
كقايمتين وزاوية ا ب ج نصف الجميع يكون زاوية ا ب ج قايمة وذلك ما اردناه يط وله عكس آخر وليكن النسبة



كما ذكرنا وزاوية ا ب ج قايمة نقول فزاويتا ا ب د ا ب ه متساويتان ونخرج ج ب ونجعل ب ح مثلها واب ونجعل ب د
مثلها ونخرج ح ب وا ب الى ط فيكون زاوية ب ح قايمة و ب ح مثل ا ح و ب ط مثل ب ا و ط ح مثل ج ا ونعمل على ب زاوية
ب ك مثل زاوية ب ط ونخرج ب ك الى ك فيكون لما تقدم نسبة جيب ح ك الى جيب ك ط كنسبة جيب ح ب الى جيب
ب ط اعني كنسبة جيب ج د الى جيب د ا التي هي بالفرض كنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا ولكون نسبة جيب ح ك الى جيب
كنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا و ح ك مساو لج ه يكون ك ط مساويا له ا كما سابقه وكان ب ط مساويا لا ب وزاوية ك ب ط
لزاوية ه ا ب فزاوية ك ب ط المساوية لزاوية د ب ط اعني زاوية ا ب د مساوية لزاوية ا ب ه وذلك ما اردناه **اقول**
في بيان انه اذا كانت نسبة جيب ح ك الى جيب ك ط كنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا و ح ك مساو لج ه كانت ك ط مساوية
لا ه ولنتمم القوسين ونخرج ح ا ح ... ونصير مركز الكرة وهو ل ... الى ... ليلتقيا ... ونخرج ... عمودين
... على ... فلان نسبة جيبي ح ك ك ط كنسبة جيبي ج ه ه ا يكون نسبة خط ح م الى م ... كنسبة خط ...
الى ... وبالتفصيل نسبة ح ... الى ... كنسبة ... الى ... و ... مساو ... مساويا ... ويكون خط ... مساويين
يجعل

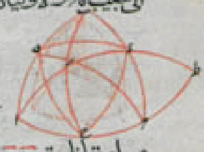


يجعل ل ... او زاويتا ج ه قايمتان يكون ج ا متساويين ومع ما ساوى له فيكون لتساوي اضلاع مثلثي ... الى
... المتناظرة يكون زاويتا ... متساويين فقوسا ... متساويتان وبوجه آخر اذا كانت نسبة جيبي ج ه ه ا
كنسبة جيبي ج ب ب ا او زاوية ا ب ج قايمة كانت زاويتا ا ب د ا ب ه متساويتين وذلك لانا نبين بالتدبير الذي
ذكرت في آخر الشكل العاشر من هذه المقالة ان نسبة جيبي زاويتي ج ب ا ب ه كنسبة جيبي زاويتي ج ب ا ا ب د
ولكون زاويتا ا ب ج قايمة يكون جيب تمام زاوية ج ب ه من قايمتين هو جيب زاوية ج ب ه بعينه ويكون نسبة
جيب تمام زاوية ج ب ه الى تمام جيب زاوية ا ب ه كنسبة جيب قوس ما الى جيب تمامها من الربع وهكذا جيبا الى
ج ب ا ب او اذا قسم الربع بقسمين بحيث يكون نسبة جيب قوس من القسمة الاولى الى جيب تمامها كنسبة جيب
قوس من القسمة الثانية الى جيب تمامها كانت القوسان متساويتين وكذلك تماماهما لما ذكرت في آخر الشكل الثاني
وايضا لان نسبة مربع جيب القوس الاولى الى مربع جيب تمامها يكون كنسبة مربع جيب القوس الثانية الى مربع جيب
تمامها و بالتركيب نسبة مجموع مربعي جيبي القوسين وتمامها الى مربع جيب تمام القوس الاولى كنسبة مجموع مربعي جيبي
القوس الثانية وتمامها الى مربع جيب تمام القوس الثانية ونسبة جذر المجموع الاول الى جيب تمام القوس الاولى
كنسبة جذر المجموع الثاني الى جيب تمام القوس الثانية والجذران متساويان لان كل واحد منهما هو نصف القطر فجيبا
التمامين متساويين وكذلك جيبا القوسين فالقوسين متساويان وكذلك التمامان فالزاويتان الموترتان بالقوسين
متساويتان وهما تمام زاوية ج ب ه الى القايمتين وزاوية ج ب د والزاويتان الموترتان بتماميهما الى الربع متساويتان وهما
زاويتا ا ب ه ا ب د وهو المطلوب ك كل مثلث نصفت زاويتان منه بقوسين واخرجت من الزاوية الباقية قوس
الى ملتقاهما فان تلك القوس تنصف الزاوية الباقية فليكن المثلث ا ب ج ولتنصف زاويتا ا ج بقوسي ا د ج د الملتقيين
على د واخرجت ب د فاقول انها تنصف زاوية ب فلنخرج ب د الى ه ولان زاوية ا من مثلث ا ب ه نصفت با د يكون
نسبة جيب ا ب الى جيب ا ه كنسبة جيب ب د الى جيب د ه وبمثل ذلك نسبة جيب ب ج الى جيب ج ه كنسبة جيب ب د

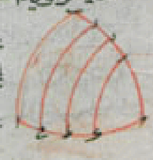


ايضا الى جيب د ه فنسبة جيب ا ب الى جيب ا ه كنسبة جيب ب ج الى جيب ج ه وبالابدال النسبة
جيب ا ب الى جيب ب ج كنسبة جيب ا ه الى جيب ه ج فلذلك اذن زاوية ا ب ج من مثلث ا ب ج
منصفة بقوس ب ه وذلك ما اردناه **قال** ابو نصر وبوجه آخر فلان نسبة جيب ا د الى جيب
كنسبة جيب زاوية ج ب د الى جيب زاوية د ب ا ونسبة جيب ب د الى جيب ا د كنسبة جيب
زاوية ب ا د الى جيب زاوية ا ب د يكون نسبة جيب ج د الى جيب ا د مولفة بتبادل التاليين من نسبة جيبي زاويتي
ج ب ا ب د ومن نسبة جيبي زاويتي ب ا د ا ب د ولكن نسبة جيبي ج د د ا كنسبة جيبي زاويتي ب ا د ب ج د وذلك لكون
قوسي ج د د ا نصفتا زاويتي ج ا فاذن نسبة جيبي زاويتي ج ب د ا ب د كنسبة المساوات ويكون الزاويتان اما
متساويتين او معادلتين لقايمتين وههنا ليستا معادلتين لكون مجموع زاويتي ا ب ج اصغر من قايمتين فاذن هما
متساويتان كا كل مثلث اخرج من زاويتين من زواياه قوسان يقومان على وتري الزاويتين على قوايم فالقوس
الخارجة من الزاوية الباقية الى ملتقاهما يقوم على وتر تلك الزاوية ايضا على قوايم وليكن المثلث ا ب ج ولنخرج من زاويتي
ا ج قوسا ا د ج ه المتلاقيين على ز وليقوما على ب ج ا ب على نقطتي د ه على قوايم ونخرج ب ز الى ح فنقول انها قايمة على
ا ج على قوايم فنصل د ه ونخرجها الى ان يلاقي ا ج على ط ونخرج ب ح ف ح في قطاع ا ط ه فنسبة جيب ا ط الى جيب ط ح مولفة

من نسبة جيب اا الى جيب ار وهي نسبة جيب ىه الى جيب ح و في قطاع اح ب ر نسبة جيب ار الى جيب اح مؤلفة
من نسبة جيب ا الى جيب ار ونسبة جيب ره الى جيب هح و في قطاع اسح ى ر نسبة جيب اح الى جيب ح مؤلفة
من نسبة ار الى جيب ر ومن نسبة جيب ا الى جيب هح وهذه النسبة الاخيرة اعني نسبة جيب ا
الى جيب ىه في قطاع ح ب ار مؤلفة من نسبة جيب اا الى جيب ار ومن نسبة جيب ره الى جيب هح فنسبة جيب
اح الى جيب ح مؤلفة من ثلث نسب نسبة جيب ار الى جيب ر ونسبة جيب اا الى جيب ار ونسبة جيب
ره الى جيب هح والاوليان من هذه الثلثة مطوي في نسبة جيب اا الى جيب ر فنسبة جيب اح الى جيب ح



مؤلفة من نسبة جيب ار الى جيب ر ونسبة جيب ره الى جيب هح وكانت نسبة جيب اط
الى جيب طح في القطاع الاول ايضا مؤلفة منهما فلذلك يكون نسبة جيب اط الى جيب طح
كنسبة جيب اح الى جيب ح وكانت في مثلث ا ح زاوية ا ح قايمة فلذلك زاوية طاح
مساوية لزاوية ح اح ولكون زاويتي ط ح اه ا قايمة يكون زاوية اه مساوية اح وايضا لان في مثلث اه ح
زاوية اه ح قايمة يكون زاوية اه مثل زاوية ه ح ولان في مثلث اه ح نصفت زاويتان بقوسي ره ر
اخرجت ح ر فهي بنصف زاوية اه ح ولان في مثلث ط اح ط ه ح زاويتي اه منصفة بقوسي اه يكون كل جيب ح
من نسبة جيب ط الى جيب اح ونسبة جيب طه الى جيب هح كنسبة جيب طه الى جيب ح وبالابدال نسبة
جيب طه الى جيب ط كنسبة جيب هح الى جيب ح اعني كنسبة جيب هك الى جيب ك ا اذا كانت زاوية
اح ه ايضا منصفة بقوس ح ى ولذلك يكون زاوية ه ح ط قايمة و ذلك ما اردناه وفي النسخة التي
اصلحها الهروي هذا آخر المقالة الثانية والترتيب على وفق الذي كتب ارقامها بالسواد ومن ههنا تبدا المقالة
الثالثة وهي احد عشر شكلا كتب ارقامها بالهندية بالسواد يا كل مثلث ليس اعظم ساقيه باعظم من ربع و فصلت
من ساقه العظمى قوسان واخرجت من اطرافهما قسي الى القاعدة تحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التي على وضعهما من
زاويتي القاعدة فان القوسين المفصولتين ان كانتا متساويتين كان فضل ما بين القسي المخرجة غير متساويين
واصغرهما هو الفضل بين الساق الذي لم يفصل وقربيها وان كان الفضلان متساويين كانت القوسان المفصولتان
غير متساويتين اعظمهما التي تلي راس المثلث وان كان مجموع احدى القوسين المفصولتين مع الفضل بين قوسيها
مساويا للفضل الذي بين الاخرى وبين فضل قوسيها كانت ايضا المفصولتان غير متساويتين واعظمهما التي تلي
راس المثلث وان كان الفضل الذي بين احدى المفصولتين وبين الفضل بين قوسيها مساويا للفضل الذي بين
الاخرى وبين فضل قوسيها كان اصغر المفصولتين التي تلي راس المثلث وبالجملة فنسبة اقرب المفصولتين من
راس المثلث الى ابعدهما اعظم من نسبة فضل قوسي الاقرب الى فضل قوسي الابعد فليكن المثلث ا ب ح واعظم
ساقيه ب ح وليس اعظم من ربع ولتفصل منه قوسا ى ه ر ولنخرج قسي ى ح و ط ر ك على ان يحيط مع القاعدة زوايا
مساوية لزاوية ا فنقول فب ى ان كانت مثل ه ر كانت فضل ب ا على ح ا اصغر من فضل ط على ك وان كان فضل



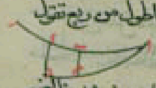
على اح مثل فضل ط على ك كان ب ى اعظم من ه ر وان كان مجموع ب ى و فضل ب ا على ح مساويا
لمجموع ه ر و فضل ط على ك كان ب ى اعظم من ه ر وان كان الفضل بين ب ى وبين فضل ب ا
على اح مساويا للفضل بين ه ر وبين فضل ط على ك كان ب ى اصغر وبالجملة نسبة ب ى الى

دايما

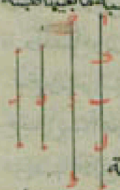
دايما اعظم من فضل ب ا على اح الى فضل ط على ك فلان مثلثات ا ب ح ا ح ط ه ر ك ... في زاوية ح و
يتساوي منها ... يكون نسبة جيب ىه الى جيب ا ح كنسبة جيب ب الى جيب اح لما بينه في آخر شكل
من هذه المقالة بعد الابدال ونسبة جيب اح الى جيب ه كنسبة جيب اه الى جيب ط ونسبة جيب ه الى جيب
كنسبة جيب ط الى جيب ك وقوس ... اعظم من قوس ... وليس باعظم من ربع فلذلك يلزم جميع ما ادعينا
كما بينا في المقالة الاولى من كتاب الاشكال القياسية اقول اذا كانت زاوية ا قايمة واخرجنا ا ل م موازيا لها
كان فضل ب ا على اح هو ب ل وفضل ه ط على ك هو م ر واذا كانت نسبة ب ى الى ه ر اعظم من نسبة ب ل الى م ر



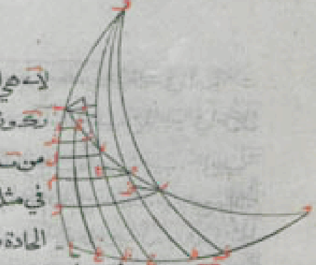
فظاهر انه ان كانت ب ى ه ر متساويين كانت ب ل اصغر من م ر وان كانت ب ل م ر
متساويتين كانت ب ى اعظم من ه ر وان كان مجموع ب ى ب ل مساويا لمجموع ه ر م ر كانت
ب ى اعظم من ه ر لانا اذا بدلنا كانت نسبة ب ى الى ب ل اعظم من نسبة ه ر الى م ر
واذا جمعنا كانت نسبة ب ى ب ل معا الى ب ل اصغر من نسبة ه ر م ر معا الى م ر والمجموعان متساويان فب ل اعظم
من م ر وان كان فضل ب ى على ب ل مساويا لفضل ه ر على م ر كانت ب ى اصغر من ه ر لانا اذا قلبنا بعد الابدال
كانت نسبة ب ى الى فضلها على ب ل كنسبة ه ر الى فضلها على م ر والفضلان متساويان فب ى اصغر من ه ر فقليتين
انا اذا بينا ان نسبة ب ى الى ه ر اعظم من نسبة ب ل الى م ر ثبت هذه الاحكام كلها فمن الواجب ان نبين هذه
المقدمة فنقول انه ... يكون ... قوايم ثم نبينه ما هو اعم من ذلك ونقدم على بيان ذلك مقدمتين
اولاهما ان كل مثلثين ليس ... من ربع تساوي منهما زاويتان حادتان وكانت اخريان قايمتين
واختلف وترا القايمتين كانت نسبة الوتر الاقصر للقايمة من احد المثلثين الى الضلع الذي يكون بين الزاوية
المساوية والقايمة منه اعظم من نسبة الوتر الاطول من المثلث الآخر الى نظير ذلك الضلع منه مثاله ليكن



المثلثان ا ب ح ... زاويتا ... الحادتان منهما متساويتين وزاويتا ... قايمتين و ... ليست بالطول من ربع فنقول
فنسبة قوس ا ح الى قوس ا ب اعظم من نسبة قوس ا ه الى قوس ا ه وذلك لانا ... وسيوس
بين في العاشر من المقالة الثالثة من كتابه ان نسبة ... الى ... كيف كانتا متساويتين او مختلفتين في مثل هذا الحكم
يكون كنسبة اح الى قوس اصغر من ا ب فلذلك يكون نسبة ... الى قوس اعظم من ... مثلا الى ... كنسبة ا ح الى
ا ب وبالتركيب نسبة ه ا الى ... كنسبة ... الى ا ب وبالابدال نسبة ه ا الى ... كنسبة ... الى ا ب فاذن نسبة ه ا الى
ا ب اعظم من نسبة ه ا الى ... ثانيهما ان كل مقادير نسبة كل واحد منها الى ما يقابله اعظم من نسبة ما بعينها فنسبة



مجموعها الى مجموع تواليها اعظم من تلك النسبة و ذلك واضح فانه اذا كانت نسبة ا ب
الى ح د اعظم من نسبة ه الى ر و نسبة ح الى ط ايضا اعظم من ... كانت نسبة
مجموع اح الى مجموع ح ط ايضا اعظم من نسبة من نسبة ه الى ر وليكن نسبة ... الى ح د
كنسبة ه الى ر ونسبة ... الى ط ايضا كذلك فيكون نسبة مجموع ... الى مجموع ح ط كنسبة
ه الى ر ومجموع اح اعظم من مجموع ... فنسبة الى مجموع ح ط اعظم من نسبة ه الى ر فهاتان هما المقدمتان
المذكورتان ولنعد لبيان الشكل المطلوب المورد في الكتاب وليكن زوايا ... اولا قوايم ونخرج قسي ... في
... الى ان يتلاقى عند القطب وهو ... ونخرج من موازية دايرة ... اقسى ... ال م ...

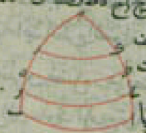


لانه هي الفضل بين اب اح و لم هي الفضل بين اح ه طه وم ر هي الفضل بين طه
رك ونقول ان نسبة ب ا الى ا ل اعظم من كل واحد من نسبتي ه ا الى ل م و ه ر الى م ر ولنخرج
من ب عمود ب س القوس على زح فيقع بين ز و ح لوجوب كون ب ز وتر القائمة
في مثلث ز ب س الذي كل واحد من اضلاعه اقصر من ربع الدور من ز س وتر
الحادة و ب س مساوية لزى فوق الحول من ز س ونخرج من ه عمود ه ع فيقع بين
عمود ر ف وبين ه ك لما بينا انهما يتقاطعان على قوسي ر ح و ط فيما بين ... فقد نفي مثلثي ا ب س ه ع زاويتا ا المقابلتان لتساويهما
وزاويتا س ع قائمتان وانكان ب س مساوية له لانه كانت ه ع مساوية له ونسبة ب ا الى ا س كنسبة ه ا الى ا ع
ونسبة ب م الى ا ب اعظم من نسبة ب ا الى ا س اعني نسبة ه ا الى ا ع التي هي اعظم من نسبة ه ا الى ا ص اعني ل م وكذلك
الحكم في كل قوسين متتاليين متساويتين من القسي التي يقع في ربع ح ب اعني يكون نسبة القوس التي هي اقرب من ب الى
الفضل بين قوسي حديها يكون اعظم من نسبة القوس التي هي ابعد الى الفضل بين قوسي حديها وايضا قد بينا ان زاوية
ح ه ط اصغر من زاوية ح ز ح اعني زاوية ب ا و ونعمل زاوية ب ا ي مثل زاوية ح ه ط فيقع قوس ا ي على قوس ب ح لتقع
على نقطة ي فيما بين نقطتي ب ح وزاوية ا ي ب في مثلث ا ب ي القائم الزاوية التي اضلاعه اقل من ارباع حادة
فلذلك اذا اخرجنا قوسا من نقطة ب على قوس ا ي وقع خارج المثلث فليقع على نقطة ت ويكون في مثلثي ا ت ب
ه ف زاويتا ا ه متساويتين وزاويتا ت ف قائمتين واذا كان ضلعا ا ب ه ر متساويين كان ا ت مساوية لـ ه ف
الحول من ا ت التي هي الحول من ا ب لكونهما وتر القائمة و ب ت الحول من ب ت فنسبة ب ا الى ا ت اعظم من نسبة ب ا
الى ا ت اعني نسبة ه ر الى ه ف التي هي اعظم من نسبة ه ر الى ه ق فنسبة ب ا الى ا ت اعني ب ل اعظم من نسبة ه ر الى ق
اعني م ر وكذلك الحكم في كل قوسين متساويتين غير متتاليين من القسي التي يقع في ربع ح ب اعني يكون نسبة القوس القريبة
من ب الى الفضل ما بين قوسي حديها اعظم من نسبة القوس البعيدة الى الفضل ما بين قوسي حديها فان لم يكن القوسان
متساويتين كان الحكم ايضا ثابتا على ما ذكرنا وليكن اولا ب ا اقصر من ه ا او من ه ر ولتك برهنه كما دبرنا ونقول نسبة
ب ا الى اي اعظم من نسبة الى كل واحد من قوسي ا س ا ت ونسبة ب ا الى كل واحد منهما اعظم من نسبة ه ا الى ا ع
او من نسبة ه ر الى ه ف لما تقدم في المقدمة الاولى ونسبة ه ر الى ه ف اعظم من نسبة ه ر الى ه ق فاذن نسبة ب ا
الى ب ي اعني ب ل اعظم من نسبة ه ا الى ا ص اعني ل م ومن نسبة ه ر الى ه ق اعني م ر فاذن الحكم المذكور ثابت على تقدير
كون ب ا اقصر من اي قوس كانت سواء كانت ب مجاورتها او بعيدة من جوارها وليكن ايضا ب ا الحول من ه ا و
ه ر ونفصل من ب ا امثال القوس الاقصر مثل ه ا حتى لا يبقى منها شيء او يبقى ما هو اقل من ه ا وليكن الامثال ب ش
ش خ والباقية هي اقصر من ه ا خ ب ونخرج موازيتي خ ش ض وعمودي ش ض خ غ وبينين بمثل ما بينا ان نسبة
ح ب الى ب ز اعظم من نسبة ه ا الى ل م ونسبة ش خ الى خ ض اعظم من نسبة ه ا الى ل م ايضا ونسبة ا ش الى ض ل اعظم
من نسبة ه ا الى ل م ايضا فيكون نسبة مجموع ب ا الى مجموع ب ل اعظم من نسبة ه ا الى ل م لما تقدم في المقدمة الثانية
وبمثل ذلك نبين انه كانت ب ا اعظم من ه ر ان نسبة ب ا الى ب ل اعظم من نسبة ه ر الى م ر فاذن ثبت الحكم على جميع التقادير
عند كون زوايا اح طه ك قوايم اما اذا لم يكن تلك الزوايا بقوايم فلنعد لبيانه الشكل المورد في الكتاب ونفرض
زاوية نسبتها الى قائمة كنسبة زاوية ح الى زاوية ا وليكن ت ونخرج ضلعيها حتى يصير ح م مساوية لـ ح ب ونفصل منها

د ف



د ف مساوية لـ ح ر ونخرج ح ه وقد ... ونخرج قوسي ... الى قوس ... بحيث يكون
اعمدة عليها فلتكن نسبة جيب ح س الى جيب ب ا كنسبة جيب القائمة وهي ... الى جيب زاوية ... كنسبة جيب ... الى
م ل وجيبها ... متساويات فجيبات ... متساويات ويكون ... ليس باعظم من ربع يكون كل واحد من ... الاقل
من ربع فيكونان متساويين وبمثل ذلك نبين ان اح مساوية لـ ... وطح ... وقد تبين ان نسبة
الى الفضل بين ... الاعظم من نسبة كل قوس من القسي الواقعة في قوس ... الى الفضل بين قوسي حديها فاذن نسبة ... الى
الفضل بين اح ب ا اعظم من نسبة كل قوس من القسي الواقعة في قوس ح ب متساوية لنظيرتها التي كانت من قسي ... الى
الفضل بين حديها وثبت في الشكل المورد في الكتاب كيف كانت زواياه جميع ما ثبت في نظيره القائمة الزوايا ...
ما ادعى مانا الاوس في الشكل من غير استثناء او الحاق شرط من امثلة الشكل الذي نعطيه ... في الهيئة ان نسبة
الاقرب من قسي ظلال البروج الى الاعتدال الكائنة في ربع واحد الى الابعد اصغر من نسبة حصة الاقرب من الميل
الى حصة الابعد منه وذلك اذا فرضنا ... من معدل النهار ... من ظلال البروج ... كل مثلث كانت احدى
زاويتي قاعدته اصغر من قائمة والاخرى منها قائمة ولم يكن وتر القائمة اعظم من ربع وفصلت منه قوسان
اخرجت من اطرافهما قسي الى القاعدة على قوايم فانه كانت القوسان المفصولتان متساويتين كانت القوسان الواقعتان
فيما مختلفتين اعظمهما التي تلي القائمة ويعرض ايضا سائر ما تقدم في الشكل المتقدم فليكن المثلث ا ب ح وزاوية ا منه
قائمة وزاوية ح اصغر من قائمة و ب ح ليست اعظم من ربع ونفصل منها ب ه ه ر ونخرج ... كل واحد منها



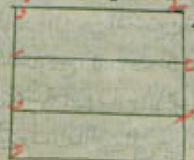
على ا ح على قوايم نقول فانه كانت ب ه ه ر متساويين كانت ا ح اعظم من ... وفي هيئها اختلف
النسخ ففي بعضها يوجد هكذا وانكانت ... متساويين كانت ... اصغر من ... وانكانت
ا ح ... متساويين ... اصغر من ... وانكان فضل ما بين ... مساويا
الفضل ما بين ... كانت ... اعظم من ... بالجملة فنسبة ا ح الى ... اعظم من نسبة ... الى ... وهكذا في النسخ التي
ارقامها بالحمرة ... وما في النسخ المرموز ... فهكذا يوجد بعد قوله كانت ... اعظم من ... وفضل ... على ... اصغر من فضل
... على ... وانكانت ... اعظم من ... وانكانت ... مع فضل ... على ... كل
مع فضل ... على ... اصغر من ... وانكان فضل ... على الفضل بين ... كفضل ... على الفضل بين ...
... اصغر من ... بالجملة فنسبة ... الى ... دائما اعظم من نسبة فضل ... على ... الى الفضل ... على ... وهكذا في
النسخة التي ارقامها بالسواد وفي بعض احكامها نظر ونرجع الى المتن قال فلان المثلثات ا س ح ...
يشترك في زاوية ح وفيها ان زوايا ... منها قوايم ... اصغر من قائمة فنسبة جيب مجموع ... الى جيب الفضل
بينهما كنسبة جيب مجموع ... الى جيب الفضل بينهما وكنسبة جيب مجموع ... الى جيب الفضل بينهما ولهذا السبب يعرض
جميع ما ذكرنا كما بينا في المقالة الاولى من كتاب الاشكال القياسية وايضا انكان قوس ... ربعا و قوس ... ليس باعظم
لما فانه يعرض ايضا جميع ما ذكرنا (اقول) اذا كانت نسبة اح الى ... اعظم من نسبة ... الى ... كما ذكره في النسخة الاولى
عند قوله وبالجملة ... الاحكام المذكورة في تلك النسخة وهي اربعة او ما قوله فانكانت ... متساويين كانت
اح اعظم من ... وذلك لان مقدم الدعوى يوجب ان يكون نسبة ما هو اقل من اح الى ... كنسبة ... الى ... وهو لا
تساوي التاليان تساوي المقدمان فالمساوي ... ما هو اقل من اح فاح اعظم من ... وثانيها قوله وانكان اح ...

متساويين كانت ب ا اصغر من ه ر و ذلك لانه لما كان ما هو اعظم من المقدم من اربعة متناسبة فيما هي الثالث
فيجب ان يكون ما هو اعظم من ب ا وتساوي تاليه الذي هو ه ر و ثانيهما لو ان كان مجموع اح ب ا مساويا لمجموع ط ك
كان ب ا اصغر من ه ر لانه يوجب ان يكون ما هو اقل من اح مع ب ا اقل من ط ك مع ه ر هذا بالابطال يكون مجموع مقدمي
من اربعة متناسبة اصغر من مجموع تاليهما ويلزم منه كون كل مقدم اصغر من تاليه فيكون ب ا اصغر من ه ر
رابعها قوله وان كان فضل ما بين اح ب ا مساويا لفضل ما بين ط ك ه ر كان ب ا اعظم من ه ر وذلك لان تساوي
ب ا و ه ر يستلزم نقصان الفضل الاول عن الفضل الثاني فتساوي الفضلين يستلزم زيادة ب ا على ه ر وما ذكر في
النسخة الاخرى وهو ايضا اربعة اولها قوله ان كانت ب ا ه ر متساويين كانت اح اعظم من ط ك وفضل ب ا على اح اعظم
من فضل ه ر على ط ك فاول الحكمين ما ذكره و ثانيهما ما ذكره في الشكل المتقدم وفيما قبله و ثانيهما قوله وان كان
فضل ب ا على اح كفضل ه ر على ط ك كانت ب ا اعظم من ه ر وهو رابع الاحكام المذكورة في النسخة الاولى وثالثها
قوله وان كان مجموع ب ا و الفضل الاول كمجموع ه ر و الفضل الثاني ف ب ا اصغر من ه ر وفيه نظر والصواب ان
يقال ف ب ا اعظم من ه ر وذلك لان الفضل الاول اقل من الثاني على تقدير تساوي القوسين المفصولتين ويزداد
بحسب اقترابهما الى نقطة ح فعلى ذلك التقدير يكون المجموع الاول اقل من المجموع الثاني ويمتنع ان يزداد المجموع الاول
حتى يصير مساويا للمجموع الثاني الا بان يزداد ب ا فاذن عند تساوي المجموعين يجب كون ب ا اطول مما كانت عند تساويها
له و رابعها قوله وان كان فضل ب ا على فضل ما بين ب ا اح كفضل ه ر على فضل ما بين ط ر ك ف ب ا اصغر من ه ر
فيه ايضا نظر والصواب ان يقال ف ب ا اعظم من ه ر لان فضل ب ا على فضل ب ا اح على تقدير تساوي ب ا ه ر يكون
اعظم من فضل ه ر على فضل ط ر ك وما لم ينتقص لا ينتهي الى حد التساوي ولا ينتقص الا بازدياد ب ا على ه ر فهذه
هي الدعاوي الاربع قوله وبالجملة فنسبة ب ا الى ه ر دايما اعظم من نسبة فضل ا ب على اح الى الفضل ط على ه ر ك وهو
تكرار الحكم المذكور في الشكل المتقدم على هذا الشكل بعينه وهو الحكم الذي يتشعب عنه دعاوي ذلك الشكل وقد ظهر من
ذلك ان النسخة الثانية ليست بمحيطة والاصل هو الذي في النسخة الاولى وحكمه الذي يتشعب عنه دعاويه الاربع
وهو قوله بالجملة ونسبة اح الى ط ك اعظم من نسبة ب ا الى ه ر يقيني مما ذكره ثاوفودوسيوس في الشكل العاشر من
المقالة الثالثة من كتابه وهو ان نسبة اح في مثل هذا الشكل الى ب ا كنسبة ح ط الى ه ر واصغر من قوس ا ه ويلزم منه
ان يكون نسبة اح الى ب ا اعظم من نسبة ط ك الى ه ر اعظم من نسبة ط ك الى ه ر و بالابدال نسبة اح الى ط ك اعظم من
نسبة ب ا الى ه ر وعلما اقول ما نا لادوس في موضع البرهان ان مثلثات ا ب ح ا ح ك ر ح ر ع قائمة في زاوية ح وفي انه
نطيا اح ط ك منها قوايم و ح ا اصغر من قايمة فنسبة جيب مجموع ا ح ح ب الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع
ح ح ر ا الى جيب الفضل بينهما وكذلك في الباقية فهذا الحكم مما بينه في الشكل الخامس من هذه المقالة الا انه في هذه
الشكل اشترط فيه كون وتر القايمة ليس اعظم من الربع واشترط في الشكل الخامس ان لا يكون وتر الزاوية الباقية
من المثلثات اعظم من الربع وهما متلازمان وكان على المحصلين والشارحين ان يبينوا ان تساوي هذه النسب
حاصل في جميع هذه المثلثات الموجودة في هذا الوضع ثم يبينوا كيفية تادي وجود هذه النسب فيها الى ثبوت الدعاوي
المذكورة في صدر الشكل ولم يتعرضوا لذلك الا ان الامير ابي نصر بن عراق بين ان هذه النسب لا توجد في جميع
هذه المثلثات بل في بعضها واشترط شرطا يعم هذا الحكم وهو ان لا يكون مجموع ا ح ح ب اعظم من ربع دايرة ومتى
لم

لبيان ذلك وتلك المقدمتان ناقصتان فيما ابعد من هذا الكتاب فلذلك اوردناهما وحكينا بيانهما ولان لم يكن العلم بذلك
ناقصا لو اثبت دعوي الشكل بما اثبتاه في بيانه ذلك فالمقدمة الاولى ان كل مثلث فيه زاوية حادة واخرى قايمة
ولم يكن وتر القايمة اعظم من ربع وقد خرج من قطب القوس التي بين الزاويتين قوسان اليها كيف اتفقتا كانت نسبة جيب
ما يقع بينهما من القوس التي بين الزاويتين الى جيب ما يقع بينهما من وتر القايمة كنسبة جيب كل واحدة من الباقيتين على وتر
القايمة الى جيب وتر تلك الواحدة فليكن المثلث ا ب ح والحادة من زاويتاه ح والقايمة ا وليس ب ح اعظم من ربع و القطب ر
والقوسان الخارجتان منها الى ا ح هما ر ح ر ط فنقول فنسبة جيب ح ط الى جيب ه ر كنسبة جيب زاوية ا الى جيب ه
وكنسبة جيب زاوية ه الى جيب ر وذلك لان اذا اخرجنا من ه على ر ح عمود ه ك القوسي لبيان لزوم الحكم الاول
كانت نسبة جيب ح ط الى جيب ه ك كنسبة جيب ط ر الربع الى جيب ه ر ونسبة جيب ه ك الى جيب ه م كنسبة جيب



زاوية ا الى جيب زاوية ك فهو ايضا جيب الربع فنسبة جيب ح ط الى جيب ه المؤلفة من نسبتي
جيبي ح ط ه ك و جيبي ه ك ه م مؤلفة بعد تبادل التاليين من نسبة المساوات اعني نسبة
جيب الربع الى نفسه ومن نسبة جيب زاوية ا الى جيب ه ر والاول ساقط فاذن المطلوب
ثابت وايضا نخرج من ا عمودا على ر ط ونبين به لزوم الحكم الثاني بمثل هذا البيان والثانية انا اذا اخرجنا من القطب
المذكور في المثلث المذكور قوسا الى القوس التي بين الحادة والقايمة بحيث يكون ما يقع بين القطب ووتر القايمة
منها مساويا للقدر الحادة من الزوايا الحادثة على وتر القايمة ويجب وجود مثل هذا العمود في شكل ط من هذا
المقالة ثم اخرجنا من القطب في كل واحد من جنبتي هذه القوس قوسين سواء كانت احديهما هي تلك القوس او لم يكن
كانت المفصولة فيما بينهما من وتر القايمة والحادة في الجنبة التي تلي الزاوية الحادثة من المثلث الاول اعظم من المفصولة
فيما بينهما من الضلع الذي بين القايمة والحادة والجنبة الاخرى اصغر وليكن القوس الموصوفة من هذا المثلث ر ح
والثانية في احدى الجنبتين التي تلي زاوية ح قوسي ر ح ر ط وال... في الجنبة الاخرى ر ح ر م فنقول فذه ا اعظم من
ح ط و ا ل اصغر من ح م وذلك لان نسبة جيب ح ط الى جيب ر ح كنسبة جيب زاوية ا الى جيب ر الى جيب
ر ه ا اصغر من ر ه وهما اقل من ربعين فجيب ر ا اصغر من جيب ر ه وجيب ح ط اصغر من جيب ا ه وهما اقل
من ربعين فح ط اصغر من ا ه وايضا جيب ح م الى جيب ا ل كجيب زاوية ا اعني جيب ا الى جيب ر ل و ر ا اعظم من ر ل
فح م اعظم من ا ل ثم ان ح ح ا اذا كانا ربعين كانت نسبة ح ا الى جيب ح كنسبة جيب القايمة الى جيب زاوية ا
ونسبة جيب اح الى جيب ب ا كنسبة جيب ح ر المساوي لجيب القايمة الى جيب ا ر المساوي لجيب زاوية ا وتبين
ذلك بالشكل المغني وتظهر باخراج ا ب الى ر فاذن نسبة جيب اح الى جيب ح كنسبة جيب اح الى جيب ب ا فلذلك يكون
ا مثل اح و يبقى ب ا مثل ح ح لبيان ذلك وجهان خاص وعام اما الخاص فليكن مربع ب ح مثل مربعي ح ا ا ب فهي الربع
وهو مربع نصف القطر منه مثل الكربع ح ا وكمربع ا ب ويكون مربعا ح ح ا فهي ربع آخر مثل ذلك



التربيع ايضا مثل ... وليكن ... مثل مربع ح ح وحده مثل مربع ح ا وكانت نسبة
جيب ح الى جيب ح كنسبة جيب اح الى جيب ب ا ونسبة مربع جيب ح الى مربع جيب
ح اعني لنسبة ب ا الى ... بل لنسبة ... الى ... كنسبة مربع جيب اح الى مربع
جيب ب ا اعني نسبة ... الى ... بل لنسبة ... الى ... فنسبة ... الى ... كنسبة

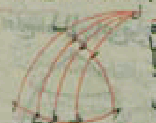
ند ف الى ف سه وبالتفصيل نسبتا قوسي د ف الى سه ف واحدة فهما متساويان فظلاهما متساويان فقطرهما بل ربما يجيبي ح
ح ا متساويان فجيبا د ح ا متساويان وهما اقل من ربعين فقوسا د ح ح ا متساويان وتماماهما اعني ح ح ب ا
متساويان واما العام فهو ان يقول اذا كان مقدمان وتاليان لاربعة مقادير متناسبة كيف كانت ويكون
نسبة المقدم الاول منها الى تاليه كنسبة المقدم الآخر الى تاليه وكان مجموع كل مقدم مع تالي الآخر متساويين كان
المقدمان متساويين وكذلك التاليان فليكن المقدم الاول ا وتاليه ب والمقدم الآخر ح وتاليه د فاما ان يساوي ا
اما مع زيادة الفضل بينهما او بعد نقصان الفضل بينهما وكذلك ح مساوي لد اما مع زيادة الفضل بينهما
او بعد نقصانه اما مع زيادة الفضل فاذا ا ايضا مع زيادة الفضل واما بعد نقصانه فاذا كان ا ايضا
كذلك واذا ألقينا مجموع ا د المقدمين وهو بين مجموعين فرض تساويهما الغرض من مجموعي ا و ح ب بقي من الاول اما
زيادة فضل ا على ب واما نقصانه ومن الثاني اما زيادة فضل ح على د وذلك عند الزيادة الاولى واما نقصانه
وذلك مع النقصان الاول ولكون مجموعين متساويين يكون الباقيان متساويان وكانت نسبة المقدم الاول
الى الفضل الاول كنسبة المقدم الثاني الى الفضل الثاني فلتساوي الفضلين يكون المقدمان متساويين وكذلك
تالياهما وهو المطلوب ولنعد الى بيان ان الحاجة الى الحاق الشرط المذكور بالمثلثات الواقعة في شكل مانالاوس اعني
لا يكون مجموع ا ح ب اعظم من نصف دائرة حتى يصح ان يكون نسبة جيب مجموع ا ح ب الى الجيب الفضل بينهما كنسبة جيب
مجموع ح ه د الى الجيب الفضل بينهما وكنسبة جيب مجموع ط ح ه الى الجيب الفضل بينهما ولنمد لذلك الشكل المورد
في الكتاب ونتمم ح ب ح ا ربعين الى ق ف ه ح ولكن مجموع ا ح ب بها واحدا والفضل من قوسين هما سرح
ونخرج اعمدة شرخ ت ث ضر اعو ونفرض زاوية ل بقدر فضل ب ح على ا ونخرج ضلعيها الى ان يتلاقيا على
تمام نصفي القوسين على ط ولكن ل م ربعا ونفصل م س بقدر مجموع ب ا ح وسرف بقدر مجموع ه ح ط وفق
بقدر مجموع ه ط ح وايضا م ع بقدر مجموع ت ش اخ وغ كا بقدر مجموع شر تخ ز وكالاتقدر مجموع ت ث
ضه ونخرج اعمدة م ز سع فص قر يغ م كا سا الاعا فلكون نسبة جيب مجموع ح ه د الى الجيب الفضل بينهما





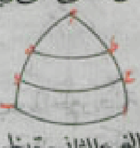
اعني جيب لم الربع الى جيب م ز التي هي قدر ذلك
الى جيب الفضل بينهما وهي كنسبة جيب ل س الباقي
الى الجيب سع يكون سع مساويا للفضل بين
د ا ح وبمثل ذلك يكون ف ص بقدر الفضل بين ه ح ح ط وكذلك في ساير الاعمدة التي بين النصفين ويكون
الفضل بين ب ا ح كالفضل بين ز سع وذلك لانه لو كان ب ا ح متساويين لكان الفضل بين ب ح ا ح بين
ح ح شيئا واحدا وكان م ز سع متساويين وقد زاد م ز بل على سع وكذلك في امثالها
وقد تبين ان الفضل في القسي التي بين ب ح على نظايرها التي بين ح ا والقسي التي بين ا ط على التي بين ب وذلك
في الاعمدة التي بين النصفين فان الفضل لم يزد على سع ولم يزد في الجنبة الاخرى ايضا على غ ما وكذلك في سايرها
واذ تقدم جميع ذلك فنقول فلان نسبة م س الى ف ق اعظم من نسبة فضل م ز على سع الى الفضل فرضه على قدر
يكون نسبة مجموع س ح الى المجموع ه ط اعظم من فضل د ه على ح الى الفضل ه على ح ط وهذا في القسي التي بين
نقطتي ح ب واما القسي التي بين نقطتي ب ا فيكون الامر بالعكس اعني يكون نسبة ب ش الى ت ث اعظم من نسبة فضل اخ
محمس

اما
على ب ش الى فضل ح ض على ت ث وذلك لان نسبة م ع الى كا الاعظم من نسبة فضل م ز على غ ما الى الفضل كاسا على
وهذا الى ان يكون نسبة جميع ح ه د ش الى جميع ا ح ب كنسبة فضل ما بين ح ه د ش الى الفضل ما بين ا ح ب لان جميع
ح ه د ش اعظم من جميع ا ح ب وفضل ما بين ح ه د ش اصغر من فضل ما بين ا ح ب ولما ما ذكره بعد قوله بالجملة
الحكم الذي يتشعب منه جميع الدعاوي الاربع المذكورة في صدر الشكل وهو ان نسبة كل قوس يكون فيما بين
ما هو اقرب الى نقطة الى قوس آخر فيما بينهما ما هو ابعد عن نقطة اعظم من نسبة نظير القوس الاولى مما يقع بين الى
نظير القوس الثانية من ذلك فهو ثابت في جميع القسي الاربع التي بين ح و ح ه من غير استثناء ولا احتياج الى
زيادة شرط وبه يتم البرهان على تلك الدعاوي وهذا البيان وان طال الكلام فيه فانما اوردناه لاشتماله على فوايد
كثيرة واما كيفية التوصل من هذا الحكم الى اثبات الدعاوي فما لم يتعرض لواحد منهم وانا ما وقفت عليه الى الآن
وقد تبين ذلك بوجه آخر ولنخرج قسي ا ب ح ا ط ه د الى ان يلتقي عند القطب وليكن ل فيكون في قطاع
ل ا ح نسبة جيب ا ح الى الجيب ح مؤلفة من نسبة جيب ا ب الى الجيب ب ح اعني نسبة جيب ب ح الى الجيب ه ح ومن
نسبة جيب ل ه الى الجيب ل ب ويكون لذلك نسبة جيب ا ح الى الجيب ح اعظم من نسبة جيب ب ح الى الجيب ح



كذلك نبين ايضا ان نسبة جيب ح ط الى الجيب ط اعظم من نسبة جيب ا ح الى الجيب ح
ونسبة جيب ط ه الى الجيب ه ك اعظم من نسبة ه د الى الجيب د ز ويتبين من ذلك ايضا
ان نسبة جيب ح ك الى الجيب ك ا اصغر من نسبة جيب ا ز الى الجيب ز ب ونسبة جيب
ك الى جيب ح ك اعظم من نسبة جيب ح ك الى الجيب ك ط اعظم من نسبة
ك الى جيب ح ك اعظم من نسبة جيب ز ب الى الجيب ا ز ونسبة جيب ح ك اعظم من نسبة جيب ه ز الى الجيب ز يكون
جيب ا ز الى الجيب ز ه وايضا لكون نسبة جيب ح ط الى الجيب ح ك اعظم من نسبة جيب ه ز الى الجيب ز يكون
نسبة جيب ح ك الى الجيب ك ا اصغر من نسبة جيب ز ب الى الجيب ز ه ونسبة جيب ك ط الى الجيب ا ح اصغر
من نسبة جيب ز ه الى الجيب ز ب واذا كان هكذا فقد يعرض جميع ما ادعيناه ويكون نسبة قوس ا ح الى قوس
ح ك اعظم من نسبة قوس ز ب الى قوس ز د وذلك ما اردناه اقول حدث من هذا الشكل ست قطاعات ا
قطاع ل ا ح ز قطاع ل ح ه قطاع ل ط ح ز قطاع ل ا ح ه قطاع ل ا ح ز واستعمل منها اما ما
لاوس الثلاثة الاولى وهي في كل واحدة نسبة مؤلفة من نسبتين واخذ واحدة منها مساويتها بحكم الشكل المغني
مكانها وحذف الاخرى ما انتج ان المؤلفة يكون اعظم من الماخوذة بسبب حذف جزء منه فحصل من ذلك
ان نسبة جيب ا ح الى الجيب ح اعظم من نسبة جيب ب ح الى الجيب ه ونسبة جيب ح ح الى الجيب ط اعظم من نسبة
جيب ا الى الجيب ح ه ونسبة جيب ح ط الى الجيب ح ك اعظم من نسبة جيب ح ه الى الجيب ز وهكذا على الترتيب
ينتج ذلك ان نسبة جيب ا ح الى الجيب ح ك يكون اعظم كثيرا من نسبة جيب ب ح الى الجيب ز ثم انه فرع على
الحكم الحاصل من كل قطاع فرعين آخرين احدهما انه اخذ مكان كل ركن نسبة وهو جيب قوس جيب تمام ذلك
القوس الى تمام القطع الذي كانت تلك القوس جزءا منه فحصل مما كانت نسبة اعظم من نسبة اصغر من
نظيرتها وتقلب الاركان اي جعل التالي مقدما والمقدم تاليا فرجع الى الاعظم وذلك لم يثبت في القطاع الاول
لانه لم يكن لمقدم النسبة الاولى وهو ا ح الضلع كله تمام واما في القطاع الثاني فلازم من حكمنا بان نسبة جيب ح
الى الجيب ح ط اعظم من نسبة جيب ا ح الى الجيب ح الحكم بان نسبة جيب ط الى الجيب ا ح تمامي النسبة الاولى اصغر

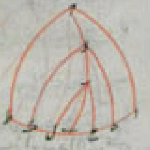
من نسبة جيب د ب الى جيب ب تمام النسبة الثانية واذا قلبنا الاركان صارت نسبة جيب اح الى جيب ط ا اعظم
من نسبة جيب ا الى جيب ب ب وعلى هذا القياس لزوم من حكم القطاع الثالث من نسبة جيب ا ط الى جيب ط ا
اعظم من نسبة جيب ب ه الى جيب د ب والفرع الثاني انه اسقط من كل ركني نسبتين احديهما اعظم من الاخرى
مقدارا واحدا بعينه فبقيت نسبتان نظيرة العظمى اعظم من نظيرة الصغرى كما كانتا اولا وقد حصل الربع القطاع
الاول بعد حذف ح من ركني النسبة العظمى وهما جيب اح وجيب ح ح ومن ركني النسبة الصغرى نظيرة
ح ك وهو ح ر فحصل من البقايا ان نسبة جيب اح الى جيب ح ح اعظم من نسبة جيب ب ر الى جيب ر د وعلى
هذا القياس حصل من بقايا نسبتي القطاع الثاني بعد حذف ما حصل حذف القطاع الاول بعينه ان نسبة جيب
ح ك الى جيب ك ط اعظم من نسبة جيب د ر الى جيب د ه ولم يات بمثله في القطاع الثالث لان احد الحذف فيه
هو ح ك ح كله وانتج مما حصل من الفرعين ط الترتيب المذكور ان نسبة جيب اح الى جيب ط ا اعظم من نسبة
جيب ب ا الى جيب ه ب وهو المطلوب في هذا البيان حقق بيان استلزام كل قطاع فرعية المذكورين وتلخيص
ذلك بان نقول اذا كانت في مثلث ا ب ح زاوية ح حادة وزاوية ا قائمة وح ب ليس اعظم من ربع وخرج من نقطتي
ا ه ح و ط الى ا ح اعمدة قوائم فاذا صح انه اذا كانت نسبة جيب ح ح الى جيب ح ا اعظم من نسبة جيب ط الى جيب
كانت نسبة جيب اح الى جيب ب ا اعظم من نسبة جيب ا ط الى جيب ب ه ثبت الفرع
الاول واذا صح انه اذا كانت نسبة جيب ا ح الى جيب ب ح اعظم من نسبة جيب ح الى
جيب ا كانت نسبة جيب ا ط الى جيب ب ه اعظم من نسبة جيب ط ح الى جيب ه د ثبت



الفرع الثاني وقد ظهر مما مران زوايا ه ب التي تلي جهة ح حادة كل ما هي اقرب من ح اصغر مما هي ابعد وثبت
ان نسب جيوب الزوايا في المثلثات كنسب جيوب اوتارها فاذن لما كانت نسبة جيب ح ح الى جيب ح ا اعظم
اعظم من نسبة جيب ح ط الى جيب ح ه لكون جيب زاوية ا اعظم من جيب زاوية ه فاذا عطفتهما الا التمام
وكانت نسبة جيب اح الى جيب ب ا اعظم من نسبة جيب ا ط الى جيب ب ه لكون فضل عطف نسبتهما الى جيب تمام ا
كما بينه ابو نصر في مقدمة الاولى يلازم هذا الحكمان لاتحاد علتهما وهو كون زاوية ا اعظم من زاوية ه وايضا
لما كانت نسبة جيب ا ح الى جيب ب ح اعظم من نسبة جيب ح الى جيب ا لكون جيب زاوية ب اعظم من جيب
زاوية فاذا عطف نسبتهما الا القائمة وكانت نسبة جيب ا ط الى جيب ب ه اعظم من نسبة جيب ط ح الى جيب ه د
لكون فضل عطف نسبتهما الى جيب تمام ط ه يلازم ايضا هذان الحكمان لاتحاد علتهما وهو كون زاوية ب اعظم من زاوية د
وقد ظهر بذلك تصحيح ما ذكرناه الاوس وبطريقة ابي نصر التي قال انها احسن واسير بناء على مقدمة الاولى المذكورة
فيما مر نسبة جيب اح الى جيب ب ا كنسبة جيب زاوية ا الى جيب ب ا ونسبة جيب ح ط الى جيب ه د كنسبة جيب
زاوية الى جيب ل ب ونسبة جيب ح ط الى جيب ه د كنسبة جيب زاوية د الى جيب ل ه ول ب اصغر من ل ه
فنسبة جيب اح الى جيب ب ا اعظم من نسبة جيب ح ط ه د وبالابدال نسبة جيب اح الى جيب ح ط اعظم
من نسبة جيب ب ا الى جيب ه د وايضا نسبة ح ط الى جيب ه د كنسبة جيب زاوية ه الى جيب ل ب وك ل
اصغر من ل ب فنسبة جيب ح ط الى جيب ه د اعظم من نسبة جيب ك ط الى ك ه وبالابدال نسبة جيب ح ط
الى جيب ك ط اعظم من نسبة جيب ه د الى جيب ك ه فبالمساوات نسبة جيب اح الى جيب ك ط اعظم من نسبة
جيب

جيب ب الى جيب ب ه وهو المطلوب وبطريقة اخرى لدينا وعلى ما بينه في آخر الشكل الخامس من نسبة جيب ا ب الى جيب ا ح
اعظم زاوية ا الى كنسبة جيب ل ب الى جيب زاوية ا ونسبة جيب ه د الى جيب ح ط اعظم زاوية ه ل كنسبة جيب ل ه
الى جيب زاوية ه ول ب اصغر من ل ه فنسبة جيب ا ب الى جيب اح اصغر من نسبة جيب ه د الى جيب ط ح وايضا
نسبة جيب ه د الى جيب ح ط اعظم جيب زاوية ه ل كنسبة جيب ل ه الى جيب زاوية ه ونسبة جيب ه د الى جيب ك ط اعظم
اعظم جيب زاوية ر ل ه كنسبة جيب ل ر الى جيب زاوية ه ول ه اصغر من ل ر فنسبة جيب ه د الى جيب ط ح اصغر
من نسبة جيب ه د الى جيب ك ط فنسبة جيب ب ا الى جيب اح اصغر كثيرا من نسبة جيب ه د الى جيب ك ط
نسبة جيب اح الى ا ب اعظم من نسبة جيب ك ط الى جيب ه د وبالابدال نسبة جيب اح الى جيب ك ط اعظم
من نسبة جيب ب ا الى جيب ه د وهو المطلوب ومن امثلة هذا الشكل في الهيئة ان نسبة القوس الاقرب من
الاعتدال من قوسي غلك البروج الى طالعهما في الافق المستقيم اعظم من نسبة القوس الابعد من الاعتدال الى طالعها
ايضا في ذلك الافق كل مثلث غير متساوي الساقين ليس اعظم ساقيه باعظم من ربع وخرجت من اقصر ساقيه نقطتين
واخرجت من الحادة فيما فوق الى القاعدة بحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التي على وضعها من زاويتي القاعدة وقسي
اخرى تقوم على هذه القاعدة على قوائم فانه كانت القوسان من القاعدة اللتان بين القسي الاول متساويين كانت اللتان
بين القسي القائمة غير متساويتين واعظمهما التي تلي الساق الصغرى وان كانت اللتان بين القسي القائمة متساويتين كانت
اللتان بين القسي الاول غير متساويتين واعظمهما التي تلي الساق العظمى ويعرض ايضا سائر الاعراض المتقدمة على شبيه
ما مر فليكن المثلث ا ب ح ولا اعظم من ب ح وليست اعظم من ربع ونفصل من ب ح قوسي ح ه ود ر ونخرج ا ه ا د ح على
يحيط مع القاعدة بزوايا كالزاوية ا ونخرج ايضا ط ك ا ر ل على قوائم على القاعدة فيقع في احدى الصورتين خارج المثلث
وفي الاخرى داخله فنقول فانه كانت ا ه و ح متساويتين كانت ح ط اصغر
من ك ل وانه كانت ط ك ك ل متساويتين كانت ا ه اعظم من و ح ويعرض سائر
ما تقدم مما بالجملة يكون نسبة ا ه الى و ح اعظم من نسبة ط ك الى ك ل فلان
في مثلثات ا ح ب د ا ب ح ب ح اح ا من زوايا القواعد الكل متساوية





وواحدة مشتركة وخرجت من نقط الرؤس قسي الى القواعد على قوائم يكون نسبة جيب ا ط الى جيب ط ب كنسبة جيب
ط ح الى جيب ح ب وكنسبة جيب ح ل الى جيب ل ب والا اعظم من ط ب لان ا ح اعظم من ح ب فانه كانت ط ح ا ح
ا ض ل كان فضل ا ط على ط ح ل اعني مجموع ا ه ط ك اعظم من فضل و ح على ح ل اعني و ح ك ل في الصورة الاولى واما في الصورة الثانية
فيكون مجموع ا ه ط ك اعظم من مجموع و ح ك ل فيبقى في الصورتين ا ه اعظم من و ح واما انه كانت ا ه مساوية لو ح ففي
الصورة الاولى وسائر ط ك اللتان هما فضل ا ط على ط ح اصغر من و ح ك ل اللتان هما فضل ح ك على ح ل وفي الصورة
الثانية يكون مجموع ا ه ط ك اصغر من مجموع و ح ك ل فيكون لذلك في الصورتين ط ك اصغر من مجموع و ح ك ل
فنسبة ا ح الى و ح اعظم من نسبة ط ك الى ك ل وتبين من ذلك مما تقدم ان نسبة ا ه الى و ح ايضا اعظم من
نسبة ط ك الى ك ل فعند ذلك ما اوردناه اقول من تقرير ابي نصر لبيان هذا الحكم المحيط م د ب م ح بزاوية م الحادة ولتكن نسبة
جيب زاوية م الى الجيب كله كنسبة جيب ب ط الى جيب ا م ويخيل م د مساويا لا م ونخرج عمود ح ع الى م ح فيقع مثلث
م د ع نسبة جيب زاوية م الى الجيب كله كنسبة جيب ب ط الى جيب ا ط وجعلنا م د مساويا لا م ونسبة جيب م

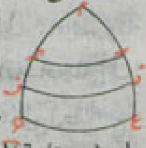
الى جيب ق ع كنسبة جيب ع القايمة الى جيب زاوية ط فلذلك يكون ق ع مساويا لـ ط و نفصل من م ق ر م ف مساوية لـ ح ع م
مساوية لـ ح ل حتى يكون ف د مساوية لمجموع اه ط ك في الصورة الاولى و ف ص مساوية لمجموع و ح ك ل واما



في الصورة الثانية فيكون ف د فضل ما بين اه ط ك و ص ف فضل ما بين و ح ك ل و نخرج ف ق ص
فيكون ف ق مثل ب ح و ص ق مثل ب ل و فضل ما بين ق ع ف ق مثل ح ط و فضل ما بين ق ع ص
مثل ح ل فنسبة ف د الى الفضل ما بين ق ع ف ق اعظم من نسبة ف ص الى الفضل ما بين ق ع ص لما مر بيانه فنسبة مجموع
اه ط ك في الصورة الاولى الى ح ط اعظم من نسبة مجموع و ح ك ل الى ح ل و بالتفصيل نسبة اه الى ط ك اعظم من نسبة
و ح الى ك ل وفي الصورة الثانية نسبة فضل ما بين قوسي اه ط ك الى ح ط اعظم من نسبة فضل ما بين و ح ك ل الى ح ل
وبالتركيب نسبة اه الى ط ك اعظم من نسبة و ح الى ك ل فبالابدال نسبة اه الى و ح اعظم من نسبة ط ك الى ك ل وهو
المطلوب قال ومن امثلة الهيئة لهذا الشكل ان نسبة مطالع القسي التي تلي المنقلب في الافق المايلة الى مطالع القسي
التي تلي نقطة الاعتدال فيها اعظم من نسبة تعديل مطالع القسي الاولى الى تعديل مطالع القسي الاخرى وذلك اذا جعلنا اب
ثلث البروج واب من معدل النهار و ح من الافق المايل و ح نقطة المنقلب و نقطة ا في الصورة الاولى راس الميزان
تحت الارض وفي الصورة الثانية راس الحمل فوقها فاب المطالع في الكرة المايلة و اط المطالع في الكرة المستقيمة و ط
تعديل النهار في افق ح ب و ب ه مطالع اه و ب ح تعديلها و ح ب مطالع و ح و ب ل تعديلها فيبقى اه مطالع ما بين
اه و ط ك تعديلها و ح مطالع ما بين اه و ح و ل ك و قد بان ان نسبة اه الى و ح اعظم من نسبة ط ك الى ك ل
وكذلك ايضا يتبين اذا كانت زاوية ا العظمى قايمة و زاوية ب اصغر من قايمة وقوس ب العظمى ليست باعظم
من ربع وقد فصلت من ب قوسا ا ح و اخرجنا ا ه ا ح محيطان مع اب بزوايا مساوية لزاوية ا وقوسي ط ا ح ك
قوايم على القاعدة فانه يعرض ما ذكرنا بعينه و يكون بالجملة نسبة اه الى و ح اعظم من نسبة

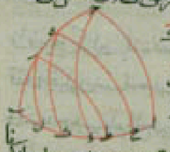


ط ك الى ك ل ومن ذلك ايضا يتبين ان نسبة اه الى و ح اعظم من نسبة ه ز الى ح ي وذلك ما
اردناه اقول قال ابو نصر بن عراق انا جعلنا ط د في الشكل المتقدم مساويا لا ط وجعلنا نسبة
جيب زاوية م الى الجيب كله كنسبة جيب ب ط من شكل ب الى الجيب ط فليكن هاهنا نسبة جيب زاوية م الى الجيب كله
كنسبة جيب ا ط الى جيب ط فان هاهنا ب ط اعظم من ا ط فيكون م د هاهنا مثل ب ط و د ع مثل ا ط و م ف مثل ح ك
و ف ق مثل ا ه و ع ص مثل ب ل و ع ص مثل ح ل و ح مثل ك ل و ف ص مثل ح ك ل و فضل ما بين ق ع ف هو فضل

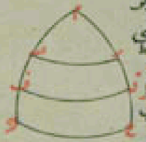


ما بين اه ط ك و فضل ما بين ق ع ص هو فضل ما بين و ح ك ل كما بينا هناك ان نسبة ط ك
الى ح ل اعظم من نسبة فضل ما بين اه ط ك الى الفضل ما بين و ح ك ل ع لان في مثلثي ا ط ه ا ح ز
ط ك قايمتان و زاويتي اه الحادثين متساويتين و زاوية ا اصغر من زاوية ح يكون قاعدة ه ك
اصغر من قاعدة ط فاذا اصغر من ط ك و ح اصغر من ح ل و نسبة فضل ط ك على اه الى فضل ح ل على و ح اصغر من نسبة
ط ك الى ح ل فنسبة اه الباقي الى و ح الباقي اعظم من نسبة ط ك الى ح ل قال ومن امثلته ان القسي التي في النصف الذي
من المنقلب الى المنقلب نسبة مطالعها في الافاق المايلة الى مطالعها في الافق المستقيم اذا كانت تلي المنقلب اعظم من
نسبة مطالعها في الافاق المايلة الى مطالعها في الافق المستقيم اذا كانت تلي الاعتدال كل مثلث غير متساوي الاضلاع
ليس اعظم ساقيه باعظم من ربع واخرجت من راسه قوس الى قاعدته في داخل المثلث ليس باصغر من ساقه الاصغر
وفصلت

وفصلت من الاصغر باقية قوسان واخرجت من اطرافهما قسي الى القاعدة محيطة معها بزوايا مساوية للزاوية التي
التي تلي الساق الاعظم وقسي اخر اليها محيطة معها بزوايا مساوية للزاوية الوحيدة من القوس المخرجة اولا على جنبيها
فانه يعرض فيه مثل ما تقدم ويكون بالجملة نسب القسي الواقعة بين القسي المخرجة الاولى اعظم من نسب القسي الواقعة
بين القسي المخرجة الاخر اذا اخذت المقدمات في جميعها القسي التي تلي الساق الاعظم فليكن المثلث ا ب ح وليكن ا ح اعظم
من ب ح وليست باعظم من ربع ولنخرج من ح قوس ح د الى القاعدة وهي ليست باصغر من ب ح ونفصل من ب ح

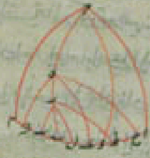


قوسي ح ه ح ر ولنخرج من اطرافهما قوسا ه ح ر ط محيطان مع اب بزوايا كزاوية ا وقوسا ك
ر ل محيطان معها بزوايا كزاوية ب فنقول ان نسبة ا ح الى ح ط اعظم من نسبة ك ح الى ح ل
و ليكن اولا زاوية ب قايمة فيكون نسبة جيب اب الى الجيب ب ح كنسبة جيب ب ا ح الى

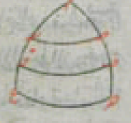


جيب ب ح و نسبة جيب ح ب الى الجيب ب ط كنسبة جيب ب ح الى الجيب ب ك فتبين من ذلك ساير ما ذكر
و سيكون نسبة ا ح الى ح ط اعظم من نسبة ك ح الى ح ل وذلك ما اردناه اقول انما فرض ا ح في هذا الشكل الذي
يجيء بعده ليس باعظم من ربع لئلا يكون اب هاهنا او ام فيما يجيء بعده اعظم من ربع و لنرسم لبيان ما ذكر ان تمم
ط ا ان يكون ح د م ف ص م مثل ا ب ح ب ط ب على اصل التعليق و نخرج اعمدة ق ع ف ق ص مثل ب ا ب ك
كل النظير واشكل كما في آخر الشكل السابع عشر فتبين المطلوب كما مر غير مرة ومن امثلته من الهيئة ان نسبة مطالع
القسي التي تلي المنقلب الى مطالع القسي التي تلي نقطة الاعتدال في الافق المستقيم اعظم من نسبة تعديل مطالع القسي
الاولى الى تعديل مطالع القسي الاخرى ثم ليكن زاوية ب ليست بقايمة و نخرج من ح د ر العمود ح م فقد تبين فان
د ليست باصغر من ح ب يكون ح م ليست باصغر من ح م و تبين كما مر ان نسبة جيب ام الى الجيب م كنسبة
كنسبة جيب ح م الى الجيب د ب و كنسبة جيب ط ب الى الجيب ب و يكون نسبة جيب ام الى الجيب ب م كنسبة
جيب ك ح الى الجيب د ب و كنسبة جيب ل ب الى الجيب ب ر ب ولكن قوس ام اعظم من قوس م ب لان قوس ا ح
ليست باصغر من قوس ب م وكل واحد من ام ا ح ليست باعظم من ربع فيكون لذلك نسبة فضل ما بين ا ب ح
الى الفضل ما بين ح ب ط اعظم من نسبة فضل ما بين ا ب ك الى الفضل ما بين ك ب ل وكذلك ايضا نبين ان





نسبة ا ا الى ا ب اعظم من نسبة ح ك الى ك ب فاذا اعظم من نسبة
ط ل الى ل ب فتبين ان نسبة ا ح الى ح ط اعظم من نسبة ك ح الى ح ل
وذلك ما اردناه اقول لما تناسبت الجيوب المذكورة كانت نسبة جيب
ام و ط ب الى جيوب ام ح د ل ب كل الى نظيره متساوية لمساواة
كل نظيرين منها الجيوب ام ف د ب ب ر ب كل اثنين نظيرين فيما فضل فيهما نسبة زاوية م الى الجيب كله نسبة ام الى ام و كذلك
م د مثل ام و م ف مثل ح د و م ص مثل ط ب و ق ع مثل ام و ف ق مثل ح د و ص مثل ب م

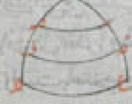


و لما تبين في الشكل الرابع عشر من هذه المقالة يكون نسبة فضل ما بين ام ح د وهو فضل ما بين ا ح
م د الى الفضل ما بين ح د ط ب وهو فضل ما بين ح ط د ب اعظم من نسبة فضل ما بين ام ك م
وهو فضل ما بين ا ك م د الى الفضل ما بين ك د ل ب وهو فضل ما بين ك ل ب م فيكون لذلك نسبة ا ح وهو مجموع
الفضل ا ح و م د الى ح ط وهو مجموع الفضل ح ع د ب اعظم من نسبة ا ك وهو مجموع الفضل الذي هو اقل نسبة الى ما يليه

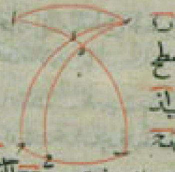
مربع مربع د الى كل وهو مجموع الفضل الذي تبلوم م ح درسه قوله وكذلك ايضا تبين ان نسبة ا د الى ب ا عظم من نسبة ح
الى ح ب فيما فيها اعظم من نسبة ط ل الى ل ب قوله بيانه بالخلف سهل فانها ان تساوت صارت بالتركيب ثم بالابدال
ثم التفصيل نسبة اح الى ح ط كنسبة ك الى كل وان كانت اصغر صارت نسبة اح الى ح ط اصغر من نسبة ك
الى كل فان كانت زاوية ا قائمة وزاوية ب اعظم من قائمة ولم تكن باعظم من د ح واخرجنا اد وفصلت
من اح قوسا ح ه وكذا وجعلت قسي وح ط واحد ثم اصل القاعد تبين زاويتي كزاوية ب وقوس ه ك ر ك ولعله
زاويتين كزاوية ه نقول فيكون نسبة ك الى ك ل اعظم من نسبة ح الى ح ط ولنخرج اعمدة ح م ه ق ر س كما
تقدم فيكون نسبة جيب ام الى الجيب م ب كنسبة جيب ا ق الى الجيب ق ح وكنسبة جيب ا س الى الجيب س ط
ونسبة جيب ام الى الجيب م د ونسبة جيب ا ق الى الجيب ق ح ونسبة جيب ا س الى الجيب س ك فيكون كذلك
نسبة فضل ما بين قوسي ا ك الى فضل ما بين قوسي ك ا ل اعظم من نسبة فضل ما بين



قوسي ب ا ح الى فضل ما بين قوسي ح ا ط وذلك ما اردناه وكذلك تبين ان
نسبة ا د الى ب ا عظم من نسبة ا ك الى ك ب وان نسبة ا ك الى ك ب اعظم
من نسبة ا ل الى ل ب في مثل هذه الصورة قول لنفرض ههنا م د مثل م ه و م ق
مثل د ق وه م مثل س ل و ق ح مثل م ب وف ق مثل ق ح وه س مثل س ط ثم ليكن كما ذكر في غيره قال
ابو نصر ومن امثلة هذه المسائل في الهيئة ان القسي التي في النصف الجنوبي من المنقلب



الى المنقلب فنسبة مطالع ما هو اقرب الى المنقلب الى مطالع ما هو ابعد كلما كان الميل
اكثر يكون اعظم في جهة الشمال وبعكس ذلك في النصف الآخر وهذا الموضع مما استدركه
مانالاوس على ثاوذوسيوس ذكره كل من اهل الصناعة ذكر انتقاد من غير تخصيص معناه اعني قالوا انه اصلح
بعض ما ذهب اليه ووهم ثاوذوسيوس مذهبا غير قويم ولم ينحو على الحق باليقين ما هو كمن يقف على شيء من
كتاب فينقل مصنفه من غير فهم واستقصاء وانما تعرض مانالاوس في الشكلين المتقدمين ان لا يكون ح ا ا ح ض
من ب ح لان زاوية ا ب ح اذا كانت حادة فقد يكون مع ذلك زاوية ا ح حادة وذلك اذا لم يفرض ح الجيب ا
من ب ح فلا يستقيم امر النسبة المذكورة وههنا فاذا كانت زاوية ا ب ح حادة وكذلك زاوية ا ح كان الامر بحاله
اذا كانت في كرة عظيمتان احديهما مائلة على الاخرى وتعلمت على احديهما نقطتان غير متقابلتين واخرجت عظيمتان
تمران بهما وتقومان على الاخرى على قوائم فان نسبة جيب ما بين موقعيهما من التي قامتا عليه الى جيب ما بين النقطتين
كنسبة السطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر الدائرة تماس احدى العظيمتين الاوليين توازي الاخرى الى السطح
الذي يحيط به قطر الدائرتين اللتين تمران بالنقطتين وتوازيان العظيمة الاخرى فليكن العظيمتان ا ب ب ح
ولنتقاطعا على ب على غير قوائم فليتعلم على ا ب نقطتا ا ه ولنمر بهما دائرتا ا ح ه ح القائمتان على ب ح على قوائم فنقول ان نسبة
جيب ح ح الى الجيب ا ه كنسبة السطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر موازية لـ ب ح يماس ا ب الى السطح الذي يحيط به
موازيتان لـ ب ح وتمران بنقطتي ا ه فلنخرج ح ا ح ه الى ان يلاقيا على قطب ب ح عند د ونخرج منها ا قائمة على ا ب فيقع
على النقطة التي عليها تماس عظيمة ا ب وموازية ب ح الماسة لها وليكن هي نقطة ا فلا نعلا في مثلثي ا د ح ه
زاويتي ا ح قائمتان وزاويتي ه متساويتان يكون نسبة جيب ا ب الى الجيب ا ه كنسبة جيب ح ح الى الجيب ب ه
وفي

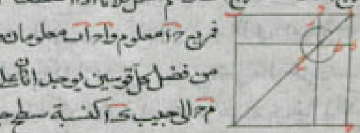


وفي مثلث ر ح ر ه نسبة جيب ر ح الى الجيب ح ر مؤلفة من نسبة جيب ر ح الى الجيب ر ا
ومن نسبة جيب ح ب الى الجيب ب ح اعني جيب ا ب الى الجيب ر ه بل مساوية لنسبة سطح
جيب ب ر في جيب ا ب الى سطح جيب ا ح جيب ر ه وجيب ر نصف قطر الكرة وجيب ا ر
نصف قطر موازية لـ ب ح تماس ا ب وجيبا ا ر ه نصفا قطري دائرتين توازيان ب ح
وتمران بـ ا ه والاقطار هي التي المراد فيها انقطة د ا ه ونسبة الاضعاف كنسبة الانصاف فاذن نسبة جيب ح ح الى
كنسبة سطح قطر الكرة في قطر دائرة تماس ا ب وتوازي ب ح الى سطح احد قطري دائرتين تمران بنقطتي ا ه وموازيتين
لـ ب ح في الآخر وذلك ما اردناه قال مانالاوس قد تبين هذا الحكم في هذا الشكل على غير الوجه الذي ذهب اليه ثاوذوسيوس
في المقالة الثالثة في الشكل الحادي عشر منها من كتابه في الاكر اذ هو بين ان نسبة ح ح الى ه ا اصغر من نسبة
قطر الكرة الى قطر الدائرة المماسة لـ ا ب واستعمل ابلونيوس هذا الحكم في كتابه في الصناعة الكلية الذي يقال له الكتاب
الجامع والذي يتبين بعد هذا انا قد وجدنا فيما استعمل ابلونيوس وهو ان يتبين ان نسبة ح ح الى ه ا هي اعظم من التي
نسبتها اصغر من التي نسبة قال ابو نصر بين ثاوذوسيوس في الاكر في الحادي عشر من المقالة الثالثة ان نسبة ح ح
الى قوس ه ا اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الموازية فلا يحتاج الى اعادته فالذي بين مانالاوس هو ان نسبة
جيب ح ح الى الجيب ه ا اصغر من تلك النسبة وقد يكون نسبة اعظم من نسبة جيب ح ح الى الجيب ه ا واقل من نسبة
قوس ح ح الى قوس ه ا ونسبتا ايضا مثلها ضابتين ان نسبة الكرة الى قطر تلك الدائرة اعظم من نسبة الجيبين لا نطلبه
انها اعظم من نسبة القوسين فيه دائرتي ا ب ح ونخرج ب ا الى ط فيكون ب قطبا لها ونخرج ب ك م على ان يكون
جيب ر ك وسطا في النسبة بين جيبي ط ب ر فيكون قطر الدائرة التي توازي دائرة ب ح وتمر بـ ك مناسبا لقطر
الكرة ولقطر الدائرة التي تماس دائرة ا ب فيما بينهما فقوس الفضل بين قوسي ك م ب م معلوم وذلك ان في تطالع ط

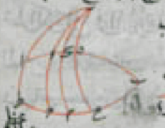


م ح نسبة جيب م ط الى الجيب ا ك مؤلفة من نسبة جيب م ب الى الجيب ب ك ومن نسبة جيب
ر ك الى الجيب ر ب وجيب ر ب الى الجيب ط ا وجبا ا ح متساويان فلذلك يكون نسبة جيب م ط الى الجيب ب ك كنسبة
جيب م ر الى الجيب ر ك اعني كنسبة جيب ر ك الى جيب ر ا ولان في مثلثي ك ر ا ك م زاويتي
متساويتان وزاويتي ا م قائمتان يكون نسبة جيب ر ك الى الجيب ر ا كنسبة جيب ك م الى الجيب م ر فنسبة
م ط الى الجيب ك م كنسبة جيب ك م الى الجيب م ر وقد تبين في ط اصل لنسبة ك م كما ساوت م ر ولان
نسبة مربع جيب م ر الى مربع جيب ر ك كنسبة جيب ر ا اعني نصف قطر الكرة الى جيب ر ا اعني نصف قطر الدائرة
المماسة لـ ا ب ولقطران معلومان يكون مربع جيب ر ك معلوما وكان نسبة جيب ط ر الى الجيب ر ا كنسبة مربع جيب ط ر الى
م ر الى مربع جيب ر ك اعني كنسبة مربع جيب م ك الى مربع جيب ك ا وكان بالتركيب والقلب نسبة مجموع جيبي ط ر را
الى فضل جيب ط ر على جيب ر ا كنسبة مجموع مربعي جيبي م ط ك ا اعني مربع نصف قطر الكرة الى فضل مربع جيب م ط على
مربع جيب ك ا ولكون جيب ط ر نصف قطر الكرة وجيب ر ا نصف قطر الدائرة المماسة لـ ا ب ومربع نصف قطر الكرة
معلوم يكون فضل مربع جيب م ط على مربع جيب ك ا معلوما وكان مربعاهما معلومين فهما معلومان وفضل احدهما على
الآخر معلوم وهو فضل م ك على م ب قول اما بيانه انه كيف يخرج ر ك على الوجه المذكور فهو ان يحصل فيما بين نصف
قطر الكرة وجيب ر ا خطا مستقيما متناسبا لهما ونفصل من القطر المار بنقطة ر من طرف ر بقدره ونخرج على طرفه الآخر

عمود على تلك القطر في سطح دائرة ... ويقطع على نقطة ح منها ضرورة وهذا ما وعدت بيانه في آخر شكل ه من هذه المقالة لنبين
هذه القوس بالمتوسطة وسيجيء فيما بعد طرق أخر مما يتعلق بهذه القوس وما حولنا من ساير القسي انشاء الله تم واما بيان انه
لما كانت نسبة جيب ... الى جيب ... كنسبة جيب ... الى جيب ... كانت ... متساوي
وكذلك ... وقد ذكرته في آخر الشكل الخامس عشر من هذه المقالة واما بيان انه اذا كان فضل مربع جيب ... على ...
جيب ... معلوما ... مربعاهما معلومين فهما معلومين والفضل بينهما معلوم فليكن ... مساويا ...
مربع ... مربع اب ونتمم الشكل فلانا اذا اسقطنا من مربعي ... وعلم ... هو الفضل بينهما بقي ضعف مربع ...
فمربع ... معلوم ... معلوما ونعود الى المتن ونعيد الشكل ونقول فضل ... على ... اعظم



من فضل كل قوسين يوجد ... ونفرض ... عن جنبتي ... ونخرج ... فنسبة جيب
... الى جيب ... كنسبة سطح جيب ... في جيب ... الى مربع جيب



... الى سطح جيب ... في جيب ... ولكون ... قاعما علمت او اصغر من ربع يكون ... اصغر
من ... من ... فمربع جيب ... اعظم من سطح جيب ... في جيب ...
وكذلك يكون جيب ... اعظم من جيب ... اعظم من ... وبمثل تبين ان ... اصغر من ... واذا ...
مقدارين اصغر آخرين وعلى اصغرهما اعظم الآخرين او انقص من اعظم المقدارين اعظم الاخريين ومن اصغرهما
اصغر الآخرين بشرط ان لا يصير الحاصل من الاعظم اصغر من الحاصل من الاصغر كان الفضل بين المقدارين اعظم من
الفضل بين الحاصلين فلذلك يكون فضل ... على ... اعظم من فضل ... على ... ومن فضل ... على ... فاذن فضل
... على ... اللذين فصلهما قوس ... اعظم من الفضل بين كل قوسين يفصلهما القسي الخارجة عن ... عن جنبتي نقطة ...
ويظهر فائدة هذا الشكل في احوال التفاضل بين قسي السواء وقسي المطالع في الافق المستقيم والتناسب بين تمامات ...
اجزاء السواء من امثلة هيئة الفلك الى غير ذلك ونعيد قوسي ... مع قوسي ... على ... ليس



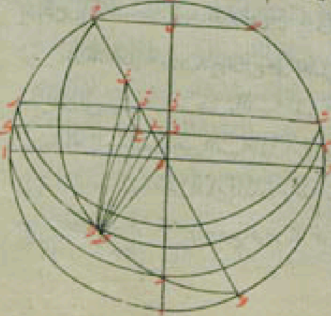
باعظم من ربع وليكن ... اعظم من ... نقول فنسبة ... الى ... اصغر من نسبة قطر الكرة
الى قطر الدائرة المارة بنقطة ... موازية لدائرة ... وذلك لان في قطاع ... فنسبة جيب
... الى جيب ... مؤلفة من نسبة جيب ... الى جيب ... ومن نسبة جيب ... الى جيب ...
... اصغر من ... فنسبة جيب ... الى جيب ... كنسبة جيب ... الى جيب اعظم من جيب ... ونسبة جيب ...
الى جيب اعظم من جيب ... اصغر من نسبة جيب ... الى جيب ... فنسبة جيب ... الى جيب ... اصغر من نسبة
جيب ... الى جيب ... التي هي نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المارة بنقطة ... موازية لدائرة ... ويكون لذلك نسبة ...
الى ... اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المارة بنقطة ... وذلك لان ... ربع وان ... اصغر من ربع اقول
كما لو كان في النسبة المؤلفة من نسبتين احدى النسبتين نسبة المساوات بان يكون مقدمها مساويا لتاليها كانت
المؤلفة مساوية للنسبة الاخرى كذلك اذا كان مقدم احدى النسبتين اعظم من تاليها كانت المؤلفة اعظم من
النسبة الاخرى منهما او كان مقدمها اصغر من نسبة تاليها كانت المؤلفة اصغر من النسبة الاخرى ولهذا لما كانت
... اصغر من ... صارت نسبة جيب ... الى جيب ... المؤلفة اصغر من نسبة ... الى ... التي هي احدى النسبتين
اللتين كان التاليف منهما وايضا انما قال في آخر كلامه وذلك ان ... ربع وان ... اصغر من ربع لان ... لو كان اعظم
صح

[illegible marginal note]

من ربع وجيبه اصغر من جيب ... وكان ... اصغر من ربع او لم يكن يجب كون ... اعظم من ... ونعود الى المتن
قال وايضا نسبة جيب ... الى جيب ... كنسبة سطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة للدائرة ... الموازية للدائرة ...
الى سطح قطري الدائرتين المارتين بنقطتي ... الموازيتين لدائرة ... لما نقول فنسبة ... الى ... اعظم من نسبة جيب
... الى جيب ... اذا كانت ... اعظم من ... يكون اعظم من اي نسبة واصغر من اي نسبة اذا كانت النسبة نسبة الاعظم
الى الاصغر اقول في بيان ان نسبة قوس ... الى قوس ... اعظم من نسبة جيبيهما اذا كان قوس ... اعظم من قوس ... ولكن



قوسا ... الاعظم والاصغر ... المركز الدائرة ونصل ... ونخرجه الى ان يلتقي ... فنسبة
قوس ... الى قوس ... اعني قطاع ... الى قطاع ... اعظم من نسبة مثلث ... الى المثلث ... اعني
... الى ... اعظم من نسبة ... الى ... اعني جيب ...
اعني خط ... الى الخط ... وبالتركيب نسبة قوس ... الى القوس ... اعظم من نسبة ... اقول ايضا الحاصل من هذه
الجيب قوس ... فاذن نسبة قوس ... العظمى الى القوس ... الصغرى اعظم من نسبة جيبيهما
الدعاوي ان نسبة جيب ... الى جيب ... كنسبة سطح قطر الكرة في سطح الدائرة الموازية المماسة الى سطح قطري الدائرتين
المارتين بنقطتي ... كنسبة وهذه ما انتجه ما الاوس وان نسبة ... الى ... اعني القوسين اصغر من نسبة قطر الكرة
الى قطر الدائرة على ما بينه ما نالاوس ... وثاوذوسيوس واعظم من نسبة جيبيهما ... ان يكون ... اعظم من ... اعني
نسبة احد السطحين الى الآخر وهذا هو المراد من قوله فقد تبين اذن ان نسبة ... الى ... اذا كانت ... اعظم من ...
يكون اعظم من اي نسبة واصغر من اي نسبة قال الامير ابو نصر ... من كون نسبة جيبه ... الى الجيب ... اصغر من نسبة
اعظم من نسبة جيب ... الى الجيب ... كما تبين في الشكل ... فقط كون نسبة قوس ... الى القوس ... على
جيب ... الى الجيب ... وقوله ويكون لذلك نسبة ... الى ... اقل من نسبة قطر الكرة الى قطر تلك الدائرة ... اقل من تلك النسبة
الاستيحاج الى ما اورده ثاوذوسيوس فانا اما نالاوس ... نسبة جيب ... الى الجيب ...
وذلك لانه ... على ما بينه ثاوذوسيوس ... انما بين ان نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة
المذكورة اعظم من نسبة قوس ... الى القوس ... على تقدير كون ... ربعين وههنا احتيج الى بيان ذلك على تقدير
كونهما اصغر من ربعين فليبان ذلك ... من شكل ثاوذوسيوس ... ودائرة ... بالقطب ... ونخرج خط ... موازيا
لقطر ... ونخرج من ... عمود ... على سطح دائرة ... المايلة ... ونخرج من ... عمود ... على سطح ... ونصل
... فيكون زاوية ... حادة ... قائمة ... ونخرج في سطح ... ونخرج قوس ... موازيا
لا ... قطر ادائرتين موازيتين لدائرة ... وموازيتين ... بنقطة ... فهي دائرة ... ونصل ... فيكون ...



قطاع ... المقدم ههنا قطاع ... وقد ... شبيه ...
... هناك ... ونظير ... لان المفروض في هذا الشكل ...
اعظم من ... فيكون زاوية ... اعظم من زاوية ... فلكون زاوية ...
... قائمتين ... وزاوية ... اعظم من زاوية ...
المحول من ... يكون ... المحول من ... ونفصل ... مثل ...
نصل ... فلا ... مثلث ... زاوية ... قائمتان ...

ع ف ق ب مساويان يكون زاوية ذ ج ق اعظم من زاوية ذ ف ج ونسبة ه ق الى ق ب اعظم من نسبة زاوية ب ذ ق الى زاوية
ق ذ ه فنسبة ه ق الى ه ج اعظم كثيرا من نسبة زاوية ق ذ ج الى زاوية ق ذ ه ولان زاويتي ع ق ف قائمة يكون زاوية ش ق ع
منفرجة ويكون ش ق اصغر من ع ج ونسبة ه ق الى ق ش كنسبة ه ح الى ح ل التي هي كنسبة قطر الكرة الى قطر الموازية المماسة
للدائرة طرح فاذن نسبة ه ح الى ح ل اعظم من نسبة ه ق الى ق ج التي هي اعظم من نسبة زاوية ق ذ ج التي هي اعظم من نسبة
زاوية ق ذ ج الى زاوية ذ ق فنسبة ه ح الى ح ل اعظم كثيرا من نسبة زاوية ذ ف ج الى زاوية ذ ف ق اعني نسبة قوس
ص الى قوس ذ ج وهو المطلوب وانما قلنا ان كون ذ ج عمود على سطح ا ب ح ر وكون ذ ق عمودا على خط ح ب يوجب
كون زاوية ع ق ه قائمة لانا اذا اعينا نقطة ث على ق كيف اتفق ووصلنا ذ ث ث ق ث ع كان مربع ذ ث المساوي
لمربع ذ ع ع ث كمربع ث ق ق ذ ومربع ق ذ كمربعي ق ع ع ذ فمربعا ذ ع ع ث كمربعات ذ ع ع ق ق ث الثلثة واذا اسقطنا مربع ذ ع
المشترك بقي مربع ع ث كمربعي ع ق ق ث فزاوية ع ق ث بل زاوية ذ ق ه قائمة وانما قلنا ان كون زاويتي ذ ج ف ذ ه ق
قائمتين وكون زاوية ذ ج ف اعظم من زاوية ذ ه ق وقوة الطول من ذ ق يوجب كون ه ق الطول من ج ف لانا اذا عملنا

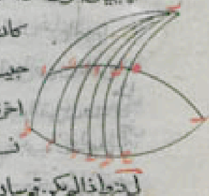
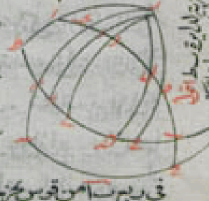


عليه ق زاوية ذ ه ق كزاوية ج ف د واخرجنا ق ذ الى ص صار مثلثا ف ذ ج ه ق ص متشابهين
ونسبة ه ص الذي هو الطول من ه د الذي هو الطول من ذ ف الى ه ق كنسبة ذ ف الى ف ج
فه ق الطول كثيرا من ف ج وانما قلنا ان في منفرجة ش ق ع ف الذي زاوية ش ق ع منه منفرجة يكون ش ق اصغر من
ف ج لان العمود الخارج من ق الى ف ج يقع فيما بين نقطتي ف ج ويكون ش ق مساويا لما بين ق وتلك النقطة فيكون اقصر مما بين
ف ج واذا تقرر هذا تقرر ان نسبة ه ح الى ح ل التي هي نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة الموازية للدائرة ب ح المماسة للدائرة
ب ا في الشكل المتقدم نسبة جيب ب ح الى جيب ب ا اعظم من نسبة قوس ص الى قوس ذ ج في هذا الشكل بل من نسبة قوس ح
الى قوس ا ه في الشكل المتقدم ولكن قوس ح اصغر من قوس ا ه فيكون حينئذ السطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر الدائرة
المماسة ل ب ا اصغر من السطح الذي يحيط به قطر الدائرتين اللتين تمران بنقطتي ا ه وهما يان ب ح لكونهما على نسبة جيب ح
الى جيب ا ح ونقول ان نسبة ح الى ه يكون اعظم من نسبة قطر الدائرة المماسة ل ب ا الى قطر الدائرة المارة بنقطة ه واصغر
من نسبة سطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة ل ب ا الى سطح قطري الدائرتين المارتين بنقطتي ا ه فلنخرج من ر قوسي ر ك م ر ل
اخر لما يكون بحيط احد من سطح جيب ا ر في جيب ر ل وسطح جيب ه م في جيب ر ك مساويا للسطح الذي يحيط به قطر الكرة



وقطر الدائرة المماسة ل ب ا الموازية ل ب ح فيقع نقطة ل فيما بين نقطتي ا ه ومن اجل تساوي السطوح المذكورة
يقع سطح جيب ه م في جيب ر ك وسطح جيب ل ر في جيب ر ا وسطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة ل ب ا
يكون قوس ع ذ مساوية لقوس ا ل ومن اجل ما عليه هذه الصورة يتبين كما يتبين في الخطوط المستقيمة
ان قوس ل ه مساوية لاحدى قوسي ح م ذ ح ولكنها اعظم من ذ ح فقوس ه ل اذن مساوية لقوس ح م ويكون لذلك
قوس ر ك مساوية لقوس ذ ح و ح كل العدل لها ام ذ ل ح ولا ناقض بينا فيما مر ان نسبة م ذ الى ح ل اصغر من نسبة
قطر الكرة الى جيب ح ذ وهذه النسبة كنسبة جيب ه د الى قطر الدائرة المماسة للدائرة ب ا الموازية ل ب ح لذلك تكون
نسبة ر ح الى ح اصغر من النسبة المذكورة اعني من نسبة جيب ه د الى قطر الدائرة المماسة ل ب ا فاذن نسبة ح
الى ه ا اعظم من نسبة قطر الدائرة المارة بنقطة ه وايضا فلان قوس ر ه اصغر من قوس ر ا يكون نسبة قوس ا ه
من نسبة جيب قوس ح الى جيب قوس ر ه فهي اذن اصغر من نسبة سطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة للدائرة
ب ا

ب ا الى سطح قطر الدائرتين المارتين بنقطتي ا ه احدهما في الاخر فقد تبين اذن ههنا ايضا ان نسبة ح الى ه من اي نسبة هي صغر
في اي نسبة يكون لها اليها من نسب الاصغر الى الاعظم وقد تبين مما قلنا انه اذا كانت نقطة طرف ربع الدائرة فيما بين نقطتي
كانت نسبة ح الى ه اقل من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة التي تماس ب ا وتوازي ب ح واعظم من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة
المارة بنقطة ه الموازية ل ب ح واما اذا كانت نقطة طرف ربع الدائرة فيما بين نقطتي ا ه مثل نقطة ل فان قوسي ا ل ل ه
ان كانتا متساويتين كانت نسبة ح الى ه اصغر من نسبتين المذكورتين على ما مر وصفه وان كانت قوسا ا ل ل ه غير
متساويين كانت نسبة ح ايضا الى ه اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المماسة ل ب ا واعظم من نسبة
قطر الكرة الى قطر الدائرة المارة بابعد نقطتي ا ه عن نقطة الخط الموازية ل ب ح وذلك ما اردناه قول لما كان ضلع المربع الذي
يساوي سطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة ل ب ا مساويا للقوس واحد من القسي الجيبية اعني القوس المتوسطة
وجب ان يكون كل قوسين سطح جيب احدهما في الاخر مساويا لذلك السطح واقصى من جنبتي تلك القوس موجود مثل
هاتين القوسين بان يضيف سطح جيب ر ك في جيب ر ا الى الخط الاطول من جيب ر ا واقصر من جيب ر ك ليجد ثم عرض
الطول منه فيكون الاقصر جيب قوس يقع فيما بين ح ا مثل ر ه والاطول جيب قوس يقع فيما بين ح ح مثل ر ح ع
كون ح ح اصغر من ا ه يحتمل ان يكون النقطة المتوسطة خارجة عما بين ا ه بل يكون اما هي نقطة ا او خارجة في جهة ح
ويحتمل ان يكون فيما بين ا ه ولكن الى ا اقرب منها الى ه وعلى التقدير الاول لا تقع قوس ر ك التي هي قريبة ب ا فيما بين
ا ه بل تقع خارج في جهة ح وعلى التقدير الثاني تقع فاذن قولنا فيقع نقطة ل فيما بين نقطتي ا ه على الاطلاق غير صحيح
ايضا من كون قوسي ر ك ر ل ر ا الاربعة على الصفة المذكورة لا يجب خروج النقطة المتوسطة فيما بين ا ه الا اذا
كانت نقطة الربع معينة وكانت القسي الاربعة لا يتعدى ذلك الربع وبيان ذلك ان الربعين اذا تماثلا الى نصف
الدور حتى صار ب ا نصف دائرتين متقاطعتين حصل في كل ربع نقطة متوسطة والقسم كل نصف الى
اربعة اقسام قسمان ثالث منها يليان نقطة التقاطع وقسمان يتوسطهما نقطة الربع واذا اخرج من القطب اربعة قسي
الى القسم واحد مثلا الى القسم الذي بين تقاطع ب ا والنقطة المتوسطة الاولى التي في الربع الاول التي يلي ب تحت
اربعة اخرى ثانية فيما بين النقطة المتوسطة الاولى ونقطة الربع في هذا الربع الاول يكون الاربعة الاولى قرائن
هذه الاربعة بالصفة المذكورة والنقطة المتوسطة الاولى يتوسط بين الاربعتين على السواء ويقع اربعة اخرى
ثالث في القسم الثالث الذي يلي نقطة الربع من الجانب الآخر ويكون هذه الاربعة ايضا قرائن الاربعة الاولى لكونها
متساوية الجيوب مع الاربعة الثانية النظير مع النظير لكون كل نظيرين كنصف دائرة ولا يكون النقطة المتوسطة
الاولى بين هاتين الاربعتين على السواء بل يكون الى الاربعة الاولى اقرب ويقع اربعة اخرى في القسم الثاني الذي
يلي التقاطع الثاني ويكون هذه قرائن الاربعتين المتوسطتين كما في الاربعة الاولى اقرب ونقطة ربع الاولى
يمكن ان يقع القسي الاربعة المأخوذة التي هي قسي ر ك ر ل ر ا ر ح جميعا في القسم الاول ولا في الرابع ولا ثلثة منها
في احدهما اما اذا كان الجميع في الاقسام الثلثة ما خلا القسم الاول وكانت النقطة المتوسطة المعتبرة هي الاولى
كانت الاربعة خارجة عن النقطة المتوسطة في خلاف جهة ب وان كانت ثلثة منها خارجة وواحد من الاربعة
الاولى كانت المتوسطة فيما بين نقطتي ه ل وان كانت اثنتان من القسم الاول واثنتان من القسم الثاني او الثالث
كانت بين نقطتي ا ل ه لا يمكن ان يكون بين ح الا ان قوسي ل ه ه لا يكون بتلك الصفة واذا تقرر ذلك فيجب ان يكون نقطتا

المتوسط والربع معينين والقسي الاربعة في ربع واصل اثنتان في قسم واثنتان في القسم الآخر حتى يصح ما ذهب اليه مانالاوس في
هذا الموضع قوله ومن اجل تساوي السطوح المذكورة يعني سطح جيب ه ز في جيب ر ح وسطح جيب ر ل في جيب ب د وسطح
قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة لـ ا ويكون قوس ح د مساويا لقوس ر ل اقول هذا مبني على وقوع النقطة المتوسطة
فيما بين ل ا وتساوي كل قوسين يقعان على جنبي النقطتين المتوسطتين على التبادل وذلك لم يثبت فيما مضى الا في
القوسين اللتين يحيط بهما الربع في غيرهما يثبت التناسب في الجيوب وذلك لا يقتضي التساوي الا في القسي ولا في الجيوب
الا ببيان آخر ولنعد الشكل الذي نحن فيه بعد ان يتم ربعي ب ا ب ط ونخرج ر الى ط وليكن القوس المتوسطة ر ه فنبين انه اذا

كان سطح جيب ه ر في جيب ر ح مثل مربع جيب ر ب كانت نسبة جيب ب ه الى الجيب ب ح كنسبة
جيب م ط الى جيب ح ا وذلك لانها على نسبة جيب القائمة الى جيب زاوية ه ونقول لا يكون قوس
اخرى مبتدية من ب ينفصل القوس يخرج من نقطة ر الى ربعي ب ا ب ط مثل قوسي س ل ب د ويكون
نسبة جيبيهما هذه النسبة وذلك لان ذلك يقتضي تساوي زاويتي ه ل بل قوسي ر ه ل وقوع ح
له هذا الوكن قوسان اخريان على هذه النسبة وكانت هذه النسبة موجودة عند تساوي قوسي ب ه م ط فوجب
ان يكون قوسا ب ه م ط متساويين على تقدير كون جيب ب ر وسطيا في النسبة بين جيبي ر ل ر ح وهذا البيان وان كان
على طريق الخلف لكنه لما كان موديا الى المطلوب بسهولة اوردته ومثله يظهر تساوي قوسي ه ل ح م وقوسي ح د ر ك
قوسي ل ك د ق وللامير ابي نصر في هذه المطالب طريقة اخرى ذكرها قوله ومن اجل ما عليه هذه الصورة يتبين كما تبين
في الخطوط المستقيمة ان قوس ل ه مساوية لاحدى قوسي ح م د ح لكنها اعظم من د ح فقوس ه ل اذن مساوية لقوس ح م
اقول يعني بالخطوط المستقيمة الجيوب فان تساوي القسي يعلم من تساويها مع عدم احتمال ان يكون الجيبين كنصف دائرة ولذلك
الحكم الا في ظاهر الحال غير ما يقتضيه النظر الدقيق ان القوس المتوسط يقع فيما بين نقطتي ا ه وانقسم بينهما بنقطة ح
ذلك انما يكون اما في ما بين ه ل او فيما بين ل د على التقدير الاول يكون ه ل مساوية لح د وعلى التقدير الثاني يكون
مساوية لح م وقد وضع في صدر الدعوى ان ح د اصغر من ا ه فلم يحتمل ان يكون فيما بين ه ل وتعين كونها فيما بين ل د
اقتضى ذلك كون ه ل مساوية لح م قوله وهذه النسبة يعني نسبة قطر الكرة الى جيب ر ح كنسبة جيب ه ر الى قطر الدائرة المماسة
لـ ا او سطح جيب ه ر في جيب ه ر اما طريقة الامير ابي نصر بن عراق في بيان هذه المطالب وهي حسنة غير مبنية على
الخلف فلنقدم لبيانها مقدمة هي ان نقول كل زاوية مثل زاوية ح في هذا الشكل يكون بقدر تمام ميل ح

ولنخرج ح م ك ب الى تمام الربعين ونرسم على قطب ا وببعد الربع قوس س ح ع ونخرجها الى ان
يلاقي ط س على ص فيكون ص م ب ر بعا وكذلك ص س ونخرج ا ب الى ع فيكون ع ح ص قدر
زاوية ح وهي تمام ص ع التي هي ميل قوس ب ص لكون زاوية ص قائمة و ب ص مساوية لط
لكون ص م ب ط ربعين فاذن زاوية ح بقدر تمام ميل قوس م ط وكذلك الحكم في كل زاوية مثلها
في ربع ب ا من قوس يخرج من القطب اليه واذا تقرر ذلك فانا اذا اجعلنا ب ه مثل م ط واخرجنا قوس ر ه ح كان في مثلثي
ب ه ح ب ص ع زاويتا ح قائمتين وزاويتا ب متساويتين وعرتي ب ص ب ه متساويين فيكون ضلع مثل ه ح ويكون
زاوية ح مساوية لقوس م ه ومثل زاوية ه زاوية ه ويكون مساوية لـ ل د ب الى وقد ثبت فيما مر ان زاوية ه مثل ح
تكون نسبة ه الى ب ح كنسبة جيب زاوية ح القائمة الى جيب زاوية ه اعني قوس ر ك ونسبة جيب م ط الى جيب ح ا
كنسبة

كنسبة جيب ح ر الربع وهو جيب القائمة الى جيب ر ح وايضا يكون نسبة جيب ح د الى جيب ه ز كنسبة جيب زاوية ز الى
جيب ز ه ونسبة جيب ا ح الى الجيب ح م كنسبة جيب ب ا عني زاوية ل الى زاوية ح اعني جيب ر ه فنسبة جيب ح د الى
جيب ه ل كنسبة جيب ا ح الى الجيب ح م وكذلك نبين ان نسبة جيب د ح الى جيب ل ا كنسبة جيب ا الى الجيب
ايضا لكون زوايا ه ل ا ح مساوية لقسي ر ح د ر ه ل ر ه وكانت في المساوات نسب الزوايا كنسب القسي على التبادل النظير
للنظير ولكون نسبة جيب ب ه الى الجيب ب ح كنسبة زاوية ح اي جيب زاوية ه الى جيب زاوية ه ونسبة جيب ر ح الى
جيب ر ح كنسبة جيب زاوية ح اعني جيب ب ه الى جيب زاوية ه اعني جيب ر ه بل كنسبة جيب ب ه الى جيب ر ه فاذن
جيب ر ه وسطا في النسبة بين جيبي ر ه ر ح وكذلك نبين انه وسط في النسبة بين جيبي ر ل ر ا فاذن سطح جيبي
ر ه ر ح وسطح جيبي ر ل ر ا كل واحد منهما مساو لمربع جيب ر ب والمساوي لسطح قطر الدائرة في سطح الدائرة المماسة لـ ا او
ذلك ما اردناه وهذا آخر الكتاب بحسب النسخة التي ارقامها بالحمرة وبحسب نسخة ابن عراق وجدت هذا الموضع في
النسخة التي ارقام اشكالها بالسواد هكذا واذ قد بينا هذه الاشياء وظهر لنا ان فضل ا م على م ت يعني فضل ب ح على
معلوم قوله وذلك من الشكل الذي كان فيه ب ا ب ط ربعين وجيب ر نصف قطر الدائرة المماسة لـ ا وجيب

و سطا في النسبة بين جيبي ر ط ر ا فلنبين ان نسبة ح ح الى ا ه اعظم من اي نسبة
واصغر من اي نسبة فقد تبين ان نسبة جيب ح الى الجيب ا ه كنسبة مربع جيب
الى سطح جيب ر ه في جيب ر ا وقد بينا ان ر ه اعظم من ر ح و ر ح من ر ا و ر د من
ر ا فسطح جيب ر ه في جيب ر ا اعظم من مربع جيب ر ا واصغر من مربع جيب ر ه وفيه
مربع جيب ر ح الى مربع جيب ر ا اعظم من نسبة الى سطح جيب ر ه في جيب ر ا فنسبة جيب ح الى الجيب ا ه اصغر من
نسبة مربع جيب ر ح الى مربع جيب ر ا وايضا نسبة مربع جيب ر ح الى مربع جيب ر ا فقد تبين ان نسبة جيب
ح الى جيب ا ه اعظم من نسبة ما واصغر من نسبة وكانت كلتا النسبتين نسبة اعظم الى اصغر ويكتابنا بل هذا الا الطرق
ان يتبين ذلك حتى كانت النسبة من اصغر الى اعظم وحتى كانت ب ا ضلع مربع او ب ه ضلع مربع وذلك ما اردنا
اقول قد مر ان نسبة جيب ح الى الجيب ا ه كنسبة سطح قطر الكرة في سطح الدائرة المماسة اعني مربع ر ب الى سطح قطري مواري
ا ه الذي هو اعظم من مربع ر ا واصغر من مربع ر ه فلذلك قال نسبة جيب ح الى الجيب ا ه اعظم من نسبة مربع ر ب
الى مربع ر ه واصغر من نسبة مربع ر ب الى مربع ر ا وليس اذا كانت نسبة جيب ح الى الجيب ا ه اعظم من نسبة يلزم
ان يكون نسبة قوس ح الى قوس ا ه اعظم منها فان نسبة القوس الى القوس فيهنا اصغر من نسبة الجيب الى الجيب
والذي ادعاه في صدر الشكل نسبة القوسين لا نسبة الجيبين قوله في آخر الكلام وحتى كانت ب ا ضلع مربع او ب ه
ضلع مربع اقول الظن انه تصحيف ولعله كانت حتى كانت ب ا ضلع مربع او ب ه ضلع مربع فان الكلام في هذا الشكل يتعلق
ب ا او ب ه وهذا آخر الكتاب وقد فرغنا من ايضاح مسائله وتحرير مطالبه في الحادي والعشرين من شعبان سنه
ثلث وستين وستمائة هجرية النبوية

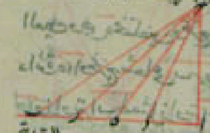
في ترتيب اشكال كتاب مانالاوس

اشكال كتاب مانالاوس الى الثامن متساوية في النسخ وجعل الوجه الاول من الشكل الثامن في النسخة التي ارقامها بالسواد
شكلا مفردا وجعل الشكل الاول من المقالة الثانية في النسخة التي ارقامها بالحمرة في تلك النسخة ايضا شكلين والثالث
المقالة الثالثة في نسخة الحمرة ايضا شكلين فزاد اشكال النسخة السواد على نسخة الحمرة بثلثة اشكال وكانت نسخة الحمرة تمامه

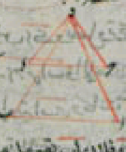
و ثمانين شكلا فصارت نسخة السواد احدى و تسعين شكلا ثم اختلف نسخة السواد فجعل بعضهم في ثلث مقالات احدى
و ستين في اولاها و ثمانية عشر في وسطاها و اثنى عشر في اخيرتها و بعضهم في مقالتين احد و ستين و ثلثين و اما في
نسخة الحمرة فكانت في ثلث مقالات تسعة و ثلثون في اولاها الرابعة
و عشرون في وسطاها و خمسة و عشرين في اخيرتها و
اسقط ابن عراق الرابع عشر و الخامس عشر
من وسطاها و جعل السادس عشر
ذيلا للثالث عشر فنقص من
اشكالها ثلثة و صارت
خمسة و ثلثين و هذا
تفصيل النسخة
التي وجدت
الى [illegible]

رب يسر بسم الله الرحمن الرحيم وتمم بالخير

تحرير المناظر لاقليدس وهو اربعة وستون شكلا صدر العين تحدث باستمداد من الاجرام النيرة في الجسم الشفاف
المتوسطة بينها وبين المبصرات كالهواء وما شاكله شعاعا كما يحدث الاجرام النيرة وحدها امثاله ويكون ذلك
الشعاع كانه منبعث من العين وخارج منها ثم انه يصير آلة لها في الابصار فيختلف احوال المناظر باختلاف اوضاعه ويلحق الشعاع
بذلك وليتوهم ذلك الشعاع متصلا بالعين على خطوط مستقيمة [illegible]
مخروطا راسه تلي العين وقاعدته تلي نهاية المبصرات فالاشياء التي يقع عليها الشعاع تبصر والتي لا يقع عليها لا تبصر وما اقول
يبصر من زاوية عظيمة تظهر عظيمة وبالعكس وما يبصر من زوايا كثيرة تظهر كثيرة وما يبصر من زوايا متساوية تظهر متساوية
وما ينبغي [illegible] اذا اختلفت جهات الشعاعات علوا وسفلا ويمينا ويسارا رويت المبصرات مختلفة الجهات
بحسب ذلك وما يقع عليه الشعاع اكثر فهو اصدق في روية مما يقع عليه الشعاع اقل وما يقع عليه سهم المخروط الشعاعي فهو اصدق
روية مما هو ليكون الشعاع الواقع عليه اكثر ولذلك ما هو اقرب منه اصدق مما هو ابعد ولذلك يكتسب الناظر سهم
المخروط نحو ما يقصد روية او يريد ان يحققه اذا انعطف الشعاع من جسم صقيل كالمرآة حدث هناك زاويتان
متساويتان [illegible] الانعطاف الاشكال ا لا تبصر المبصرات الكثيرة جميعا معا بل تتصل



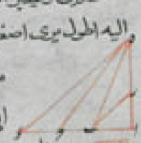
واحدا فليكن المبصرات [illegible] والخطوط الشعاعية [illegible]
ما يقع على ا ب شعاع ح ا وهو سهم المخروط الشعاعي ثم يقع ح ب ثم ح ج ثم ينتقل
يبصر قبل [illegible] لكونه اقرب في الوضع من الموقع الاول [illegible] اقرب المقادير المتساوية
قبل ب فليس يبصر جميع ا ب معا لكن يظن ذلك لسرعة حركة البصر [illegible]
المختلفة الابعاد اصدقها روية [illegible]
[illegible] اعظم من زاوية [illegible] الواقع عليه من الشعاع اكثر من الواقع على [illegible]



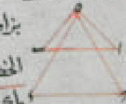
يكون روية اصدق من روية [illegible] كل مبصر له غاية من البعد اذا جاوزها
لم يبصر فليكن المبصر ا ب والعين ح والشعاع [illegible]
[illegible] لا يقع الشعاع عليه فلا يبصر [illegible] اذا ابعد [illegible] لم يبصر
ذلك هو ما اردناه اقول ليست العلة ما ذكره انما العلة فيه ضعف [illegible]



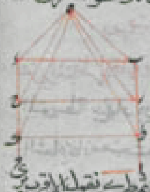
كالمقدار ويصير البصر من غاية الصغر عند البصر كالمتقدم ؤ اذا كانت مقادير متساوية على خط واحد فالذي يمت الشعاع اليه الطول يرى اصغر فليكن المقادير اب ب ج ج د وهي متساوية على خط ا د والعين ه وخط ه ا عمود على اد نقول فان يرى اعظم



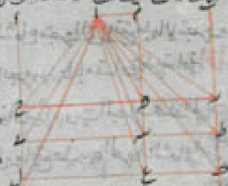
من ب ج و ب ج اعظم من ج د ولنخرج ب ه ه ج ه د ومن ب ب ه موازيا لج ه فنسبة اب الى ب ج كنسبة ا ر الى ر ه و ا ب مثل ب ج فا ر مثل ر ه و ب ه اعظم من ر ه فزاوية ر ه ب اعظم من زاوية ر ب ه اعني زاوية ب ه ج فان يرى اعظم من ب ج و بمثله نبين ان ب ج يرى اعظم من ج د وذلك ما اردناه ه اقرب المقادير المتساوية المختلفة الابعاد يرى اعظمها فليكن اب ج د متساويان و اب اقربهما و ه العين نقول فان يرى اعظم ولنخرج شعاعات ه ا ه ب ه ج ه د فلان اب يرى



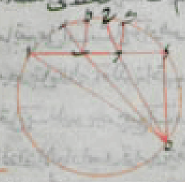
بزاوية ا ه ب التي هي اعظم من زاوية ج ه د التي يرى بها ج د يكون اب في الرؤية اعظم من ج د وذلك ما اردناه و الخطوط المتوازية ترى من بعيد مختلفة العرض فليكن اب ج د متوازيين والعين ه وخطوط العرض ب د ا ج ط ك فنقول ان ب د الاقرب من ه يرى اعظم من ط ك و ط ك اعظم من ا ج ولنخرج



شعاعات ه ب ه د ه ط ه ك ه ا ه ج فزاوية ب ه د اعظم من زاوية ط ه ك وهي اعظم من زاوية ا ه ج ولذلك يرى ب د اعظم من ط ك و ط ك يرى اعظم من ا ج فخطوط العرض بين اب ج د يرى مختلفة وذلك ما اردناه ز الخطوط المتوازية المنخفضة عن العين ترى في السمت من بعيد مختلفة العرض فليكن العين ا في السمت والمتوازيان ب ج د ه وخطوط العرض ب د ط ي ك ل واقربها ب د ثم ط ي ثم ك ل نقول ان الاقرب يرى اعظم ولنخرج شعاعات ا ب ا د ا ط ا ي ا ك ا ل وليكن ا م عمودا على سطح ب ج د ه



م د ويخرج عمود من م على العروض ويصل ا ن ا س ا ع فهي ايضا اعمدة على العروض فلان في مثلثي ا م ن ا م س زاويتي م القائمتين متساويتان وضلعي م ن م س متساويتان وا ن اقصر من ا س يكون زاوية ن ا م اعظم من زاوية س ا م و بمثله نبين ان زاوية د ا ب اعظم من زاوية ط ا ي فجميع زاوية ب ا د اعظم من زاوية ط ا ي فب د يرى اعظم من ط ي وبمثله نبين ان ط ي يرى اعظم من ك ل وذلك ما اردناه ح المقادير المتساوية اذا كانت في اماكن متفرقة رؤيت مختلفة في العظم فليكن اب ج د على خط ا د متساويين وبعدهما عن العين وهي ه مختلفين ونخرج شعاعي ه ا ه ب ه ج ه د والطول من ه د نقول ان ج د يرى اعظم من اب ولنخط على مثلث ا ه ب دائرة ه ا ب ونخرج شعاعي ه ر ه ح ومن ه ح عمودي على سطح ج فلان اب مثل



ج د وزاوية ا ب ط مثل زاوية ج د ك يكون قوس ا ط مثل قوس ك د ويكون ج ك اعظم من ا ر فج ك اعظم كثيرا من ا ر وزاوية ج ه د اعظم من زاوية ب ه ا فج د يرى اعظم من ا ب فج د يرى اعظم كثيرا من ب ا وذلك ما اردناه ط اذا كانت مثل ج د زاوية ا ب ط مثل زاوية ج د ك فان لم يكن ا ط مثل قوس ج ك فليكن قوس ا ر مثل قوس ج ك ونصل ر ي ا ك فيكون لتساوي قوسي ك ا ر الباقيتين زاويتا ك ج ر ا ب والاضلاع



المحيطة بهما متساوية النظير للنظير فيكون زاوية ج ك مثل زاوية ا ب ر وكانت مثل زاوية ا ب ط هذا خلف ط المقادير المتساوية المتوازية المختلفة الابعاد لا يكون اختلافها في الرؤية على نسبة اختلافها في الابعاد فليكن اب ج د متساويين مختلفي البعد عن العين وهي ه ه ب ه د

بعديهما نقول فنسبتهما في الرؤية ليست كنسبة بعديهما ولنخرج شعاعي ا ه ه ج ولنقطع ا ه ج على ر ونرسم على مركز ه وبعد ه ر قوس ح ط فلان مثلث ه ر ب اعظم من قطاع ه ح ر ومثلث ه ر ا اصغر من قطاع ه ر ط يكون نسبة مثلث ه ر ب الى مثلث ه ر ا اعظم من نسبة قطاع ه ح ر الى قطاع ه ر ط و بالتركيب نسبة مثلث ه ا ب الى مثلث ه ر ا اعني نسبة ب ا الى ر ا بل نسبة اب الى ر ا التي هي كنسبة ه ب الى ه ا اعظم من



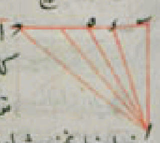
نسبة قطاع ه ح ط الى قطاع ه ر ط بل نسبة زاوية ح ه ط التي بها يرى ج د الى زاوية ر ه ط التي بها يرى اب فاذن نسبة بعد اب الى بعد ج د اعظم من نسبة ج د الى قدر اب في الرؤية وذلك ما اردناه ك الاشكال القائمة الزوايا ترى من بعيد مستديرة فليكن الشكل ا ب ج د ولان البصر لا يقف من بعيد على نقطة واحدة ولكنه يتنقل فيرى انه بينما تقف على نقطة ه وبينما تقف على نقطة ر وبينما تقف على سائر النقط لا يكون مكث فلذلك يرى شكل ه ر ح ط ك ل م وهو لا يرى ما بين ذلك فلذلك يرى الشكل مستديرا وذلك ما اردناه ل ليس ذلك بعلمنا انما العلة ان اوتار الزوايا كخط ر ح يكون اصغر من



اقطار الشكل وما يكون اصغر فهو يفوت من البصر على بعد اقل مما يكون اعظم فاذا كان البعد بحيث يفوت عنه مقادير الزوايا وا يفوت قطر الشكل يرى الشكل غير ذي الزوايا يا ابعد السطوح التي تحت البصر ترى ارفع فليكن البصر ا وهو ارفع من سطوح ب ه ه ا ج فنقول ان ج د الابعد من ا يرى ارفع من ب ه و ه د من ه ب ولنخرج شعاعات اب ا ه ا د ا ج ونصف ب ه على ط ونخرج ط ح عمودا على ب ج كان فلان البصر يقع اولا



على ب ج ثم على ب ر ويقع شعاع ا د على ح من ط ح وشعاع ا ه على ط ه وا ه على ك من ط ارفع من ط ك فه الذي يرى بالشعاع المار على ح ط يرى ارفع من ه ا الذي يرى بالشعاع المار على ط ك وكذلك ا ج من ه ب وذلك ما اردناه يب ابعد السطوح التي فوق البصر يرى اخفض فليكن البصر وهو اخفض من ب ج ولنخرج شعاعات اب ا ه ا د ا ج فنقول ان د ه الابعد يرى اخفض من ه ا و ه د من اب وذلك ان شعاع ا ج على ما مر في الشكل المتقدم يكون اخفض من شعاع ا ه وا ه من ا ا فيرى د ه اخفض من ه ا



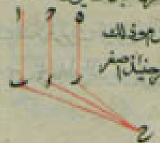
كذلك ه د من اب وذلك ما اردناه يج الاقدار المتباعدة من البصر المقابلة فالمتيامنة منها ترى متياسرة وبالعكس فليكن اب ج د قدرين متقابلين والبصر ه فيما بينهما ونخرج شعاعات ه ط ه ك ه ا ه ر ه ح ه د وليكن ه ب متيامنا عن ه ح و ه ح فيرى ه ج متياسرا عن ه ح و ه ح عن ه د وكذلك ه د ه ك ه ط يظن انها منتقلة عن اليمين

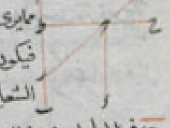


الى اليسار وذلك ما اردناه يد الاقدار المتساوية الكائنة على سمت واحد تحت البصر فابعدها يرى اعلى من اقربها وليكن الاقدار المتساوية اب ج د ه ر والبصر ح وهو عال عنها ولنخرج منه شعاعات ح ا ح ج ح ه فنقول ان ه ر يرى اعلى من ج د و ج د من اب وذلك لان شعاع ح ا اعلى من ح ج و ح ج من ح ه وحيث شعاع ح ا ثم يرى نقطة ا وهناك ينتهي قدر اب وكذلك في الباقية فاب اذن يرى اعلى من ج د وكذلك

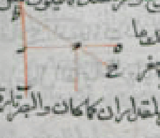


ج د من ه ر وذلك ما اردناه يه الاقدار المتساوية الكائنة على سمت واحد فوق البصر فابعدها يرى اخفض من اقربها وليكن الاقدار اب ج د ه ر والبصر ح والشعاعات ح ب ح د ح ر والبيان كما مر في الشكل المتقدم وذلك ما اردناه يو اذا كان مقداران تحت البصر ابعدهما اعظم فالذي يرى من الاعظم مع الاصغر حينئذ اصغر

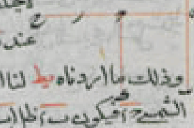




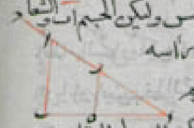
وما يرى من الاعظم مع الاصغر اذا نزل البصر من هناك فليكن المقداران ا ب ب د واعظمها ا ب والبصر اولا عند ه
فيكون الشعاع الخارج الى ح د ح ب وحينئذ يرى من ا ب مع ب د اقل من ا ب ثم ينزل البصر عند ح فيصير
الشعاع ح ط ح ب ويكون المرئي من ا ب مع ب د اقل بـ ط ب و ب ب اصغر من ط ب فاذن المرئي من ا ب مع
ب د في الاول اصغر وذلك ما اردناه يز اذا كان مقداران فوق البصر ابعدهما اعظم فالذي يرى من الاعظم مع الاصغر حينئذ
اعظم مما يرى منه معه اذا ارتفع البصر من هناك وليكن المقداران كما كان والبصر مرة عند ح ومرة عند ه فيكون بمثل
البيان المتقدم ط ب المرئي من ا ب مع ب د في الاول اعظم من ب ب المرئي منه معه في الاخر وذلك ما



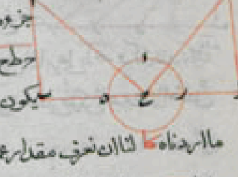
اردناه يح اذا كان مقداران على خط مستقيم ابعدهما اعظم فالذي يرى من الاعظم مع الاصغر
لا يختلف بالقرب والبعد اذا كان البصر دائما على ذلك الخط وليكن المقداران كما كان والبصر تارة



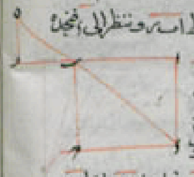
عند ب وتارة عند ح من خط ح ب ه وظاهر ان المرئي من ا ب مع ب د دائما على ذلك يكون قدر ب د
وذلك ما اردناه يط لنا ان نعرف مقدار ارتفاع جسم يمكن الوصول الى قاعدته بالشمس وليكن الجسم ا ب والشعاع
الشمسي ا ح فيكون ب ح ظل ا ب ونضع جسما معلوم الارتفاع كـ د ه بحيث تمر شعاع ح د بنقطة د راسه



فيكون مثلثا ه د ح ا ب ح متشابهين ونسبة د ه المعلوم الى ه ح المعلوم كنسبة ا ب المعلوم
الى ب ح المطلوب فهو معلوم وذلك ما اردناه ك لنا ان نعرف مقدار ارتفاع جسم يمكن الوصول الى قاعدته
بالمرآة وليكن الجسم ا ب والبصر ح ونضع مرآة د ه ز فيما بين عمودي ح ط ا ب القائمين على خط ط ب بحيث ينعطف من
جزء منه كـ ح شعاع البصر الى نقطة ا وليكن الشعاع ح ح والمنعطف منه ح ا فيكون في مثلثي
ح ط ح ا ب ح زاويتا ط ب قائمتين وزاويتا الشعاعية والانعطافية متساويتين وكذلك الباقيتان
فيكون نسبة ح ط المعلوم الى ط ح كنسبة ا ب المطلوب الى ب ح المعلوم فاب معلوم وذلك



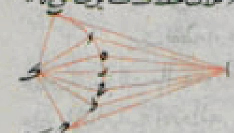
ما اردناه كا لنا ان نعرف مقدار عمق بئر يمكن النظر الى اسفله وليكن العمق ا ب والبصر ه والبسيط ا ه ونظر الى ح مجاذيا
بازاء ب من البسيط ويكون الخط الشعاعي ه ب ح ومثلثا د ا ب ب ه د لتساوي زاويتي ب
ولكون زاويتي ا د قائمتين متشابهين فنسبة ه د المعلوم الى د ب المعلوم كنسبة ا ا المطلوب
الى ا ب المعلوم فا ا معلوم وذلك ما اردناه كب لنا ان نعرف مقدار ارتفاع جسم يمكن الوصول



الى قاعدته من غير شمس ولا مرآة وليكن الجسم ا ب والبسيط ح ب ونظر من ح الى ان نرى ا او نعلم على ح ب نقطة د و
نخرج منها د ه عمودا وليمر شعاع ح ه ا بنقطة ه منه فيكون مثلثا ح د ه ح ب ا متشابهين ونسبة
ح د المعلوم الى د ه المعلوم كنسبة ح ب المعلوم الى ب ا المطلوب فهو معلوم وذلك ما اردناه

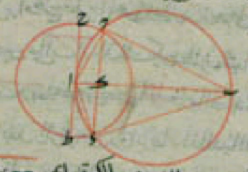


كج اذا كان البصر في سطح قطعة دائرة فانه يراها كخط مستقيم وليكن البصر ا والقطعة ب ح ونخرج اليها شعاعات ا ب
ا د ا ه ا ح ا ط ا ح ونخرج من مركز د خطوط د ب د د د ه د ح د ط د ح فلان خط د ب يرى من زاوية
د ا ب و د ه يرى من د ا ف د ب بالضرورة يرى اعظم من د ه وكذلك د ه
من د ح و د ح من د ط وايضا د ح يرى اعظم من د ط و د ط من د ح و د ح
من د ح ويرى قوس ب ح كقاعدة لعمود ا د فيرى كخط مستقيم وبمثل ذلك الشكل

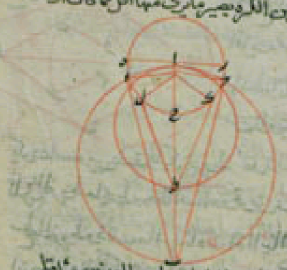


نعرض في باطن القوس وذلك ما اردناه كد ما يرى من الكرة يكون اصغر من نصفها او يحيط به دائرة فليكن الكرة
مركزها

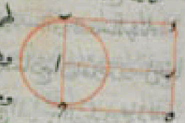
مركزها ا والبصر ب ونصل ب ا ونخرج سطحا تمر به ويقطع الكرة فتحدث الدائرة العظيمة في الكرة التي عليها ح ط د ونرسم على قطر ب ا دائرة
ا ح ب د ونصل ح ب ب د ا ح ا د فلان ا ح ا د نصف دائرة تكون زاويتا ا ح ب ا د ب قائمة



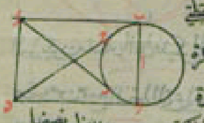
فكل من زاويتي ا ط ب و ا ه ب قائمتان فماسان دائرة ح ط د ونصل ح د ونخرج من ا
خط ا ط موازيا له فزاويتا ط ه قائمتان واذا ادرنا مثلث ب ح د على محور ب ه
الثابت الى ان يعود الى موضعه رسمت نقطة ح دائرة على الكرة ويكون ب ح د في
جميع المواضع مماسا للكرة فيرى الكرة بمنزلة تلك الدائرة ويكون المرئي منها اقل من نصفها لان نصف الكرة ما يحيط به ح ه ط
و ح د المرئي من شعاعي ب ح ب د اقل منه وذلك ما اردناه كه اذا دنا البصر من الكرة يصير ما يرى منها اقل مما كان اولا و



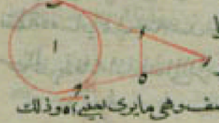
نظن انه صار اعظم فليكن كرة مركزها ا والبصر ب ونصل ا ب ونرسم عليه دائرة
ح ب د ونقيم على ا ب عمود ه د ونخرج سطحا تمر با ب د تقطع الكرة على عظيمة
ح ه د ونصل ح ا د ا ب ب فلا مر يكون ح د قائمتين وشعاعات ب ح ب د
مماستين للكرة ويكون مقدار ح ح د ما يرى من الكرة ثم ليكن البصر على ح
ط من خط ب ا ونرسم على ا ح دائرة ا ح ط ل ونصل ط ل فالـ ا ح ا ط فيصير ما
يرى من الكرة ح ط ل وهو اقل من ح د اذ كان زاوية ح ط ل اعظم من
ح د وذلك ما اردناه كو اذا كان ما بين العينين مثل قطر
زاوية يكون المرئي من الكرة عند ط اعظم من المرئي منها عند ب ح ط قطر ماسة والعينان د ه ونصل ب د ب ه ونخرج ا ب موازيا لها
الكرة يرى منها نصفها فليكن مركز الكرة ا ودائرتها العظيمة على الكرة دائرة عظيمة تمر بنقطتي ب ح
لما فاذا اثبتنا ا ب وادرنا سطح ب الى ان يعود الى موضعه رسم



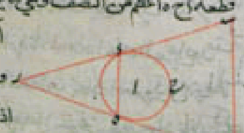
وهو المرئي من الكرة وذلك ما اردناه كز هذا ليس بصحيح والصواب ان نخرج من ا ا ر مماسا للكرة
ومن ه و ح فيكون المرئي بالعين التي على نقطة ه ما يحيط به دائرة تمر بنقطتي



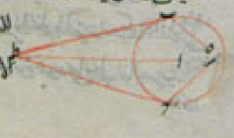
ب ه والمرئي بالعين على نقطة ه ما يحيط به دائرة تمر بنقطتي ح ر والدائرتان تتقاطعان في احد نصفي الكرة
فلا يحيطان بتمام النصف فيرى طرفا القطر المار بنقطتي ب ه ولا يرى اطراف سائر اقطار الدائرة
العظيمة المارة بنقطتي ب ه اعني التي يرسمه سطح ب ه كح اذا كان ما بين العينين اعظم من قطر الكرة يرى منها اعظم من نصفها
فليكن مركز الكرة ا وعظيمتها ا ح والعينان ب ه وقطر الكرة اصغر من ب ه ونخرج شعاعي ب ا ه ا فيلتقيان على فيكون
قطعة ح اعظم من النصف وهي ما يرى بعيني ب ه وذلك ما اردناه كط اذا كان ما بين العينين اصغر من قطر



الكرة يرى منها اصغر من نصفها فليكن المركز ا
و العظيمة ب ح والعينان د ه والشعاعات ا ب ا د

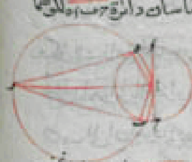


اذا اخرجا التقيا على وقطعة ب ح اصغر من النصف وهي ما يرى بعيني د ه وذلك
ما اردناه ل والقول في هذين الشكلين على قياس الشكل المتقدم عليهما لا ما يرى من الاسطوانة يكون اصغر من نصفها
فليكن قاعدة الاسطوانة دائرة ب ح ومركزها ا والبصر د وهو في سطح الدائرة ونصل ا د ونخرج شعاعي د ب د ح المماسين
للدائرة ونخرج ضلعي ب ه ح ر من اضلاع الاسطوانة ونخرج سطحي د ب ه د ح ر فلا يقطعان



الاسطوانة لكونهما مماستين لها وتكون قطعة ب ح اقل من نصف الدائرة وما يحوزه سطحها

اب ه و د ر من الاسطوانة يحيط بها يكون المرئي من الاسطوانة اقل من نصفها وذلك ما اردناه ل ليكن دائرة مركزها و البصر ز
فصل زو ونخرج قطر د ا عمودا على زو ونرسم على زه دائرة اب ه ونصل اب به و اه ه د فرضه ز تماسان دائرة ح ب د ولكونهما
عمودين على اب اه ولذلك يكون المرئي منها الذي هو قوس ب د ه اصغر من نصفها الخارج عن البصر



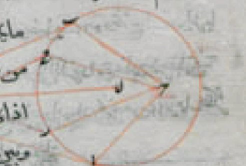
وهو ب ح د ه اعظم من نصفها لو ل وانما اوردنا هذا الشكل المخروطات والاسطوانات فان المرئي
منها يقل المرئي من دوائرها لا اذا ادنينا البصر من الاسطوانة يصير المرئي منها اقل مما كان
اولا وظهر انه صار اعظم فليكن اسطوانة قاعدتها اب ح والمركز ا والبصر ه ونصل ه ا وليكن شعاعا ه ب ه ح مماسين لها ونخرج
في سطح الاسطوانة عمودي ب ط ح ك فتبين مما مر ان سطح ب ط ح ك المرئي من الاسطوانة يكون
اقل منه من نصفها ولنقرب البصر الى موضع ل ونخرج شعاعي ل د ل ط ل و عمودي د م ل و في سطح
الاسطوانة فيصير المرئي سطح د ل ز م وهو اقل من سطح ب ط ح ك ولكون زاوية ل اعظم
من زاوية ه نظن انه اعظم مما كان هناك وذلك ما اردناه لب ما يرى من المخروط المستدير



يكون اصغر من نصفه فليكن مخروط قاعدته ب ح ورأسه ا والبصر د والشعاعان د ب د ح ونصل ب ا ح ا فيكون
المرئي المخروط ما يحيط به خطا ا ب ا ح وقوس ب ه ح التي هي اقل من نصف القاعدة فتكون اصغر من نصف جميع
سطح المخروط وذلك ما اردناه لج اذا ادنينا البصر من المخروط في سطح قاعدته يصير المرئي منه اقل مما كان وظن



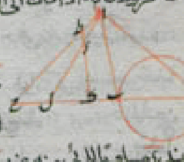
انه صار اعظم فليكن مخروط قاعدته اب ح ومركزها د والبصر ه ثم ز ورأس المخروط ح وتم الشكل فيكون المرئي اولا
ما يحيط به خطا ح ا ح ب وقوس اب و ثانيا ما يحيط به خطا ح ز ح ح وقوس ز ح وهو اصغر
من الاول ويظن انه اعظم لكون زاوية ز ح ح اعظم من زاوية ب ح ا وذلك ما اردناه لد
اذا كان مخروط مستدير فرضت نقطة على سطح قاعدته خارج القاعدة ووصل بينها



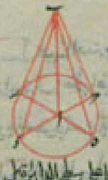
وبين رأس المخروط بخط مستقيم فالمرئي من المخروط من جميع المواضع التي تكون على ذلك
الخط يكون متساويا ابدا فليكن المخروط رأسه ا وقاعدته ب ح ولنفرض د في سطح القاعدة خارجا عنها ولنوصل ا د اقول ان المخروط
يرى من جميع النقط التي على خط ا د متساويا ولنعين منها نقطة ه ونخرج من خطي ا ح ا ب مماسين
للقاعدة ونصل ه ا ه ب وليكن ه ا الفصل المشترك بين السطحين المارين بخطي ه ح ا ه ب ا ونخرج ح ح
في ذينك السطحين ح ح و ط موازيين لخطي ه ب ه ا فهما يقعان لا محالة على خطي ا ب ا ح ويمر بهما سطح مواز



للقاعدة قاطع للمخروط على دائرة تماسانها وهما يحيطان بزاوية مساوية لزاوية ح د ب وكذلك يكون المرئي من المخروط عند
نقطة ه مساويا للمرئي منه عند نقطة د وكذلك في سائر النقط وذلك ما اردناه له واذا كان البصر على بعد متناه
من المخروط فانه اذا كان الى الرأس اقرب كان ما يراه من المخروط اعظم واذا كان ابعد كان اصغر وليكن مخروط رأسه ا
وقاعدته ب ح وضلعاه ا ب ا ح ونصل د ب ونخرجه الى ح ونخرج ط ه موازيا لا ب وليكن
ط عليه اقرب الى الرأس من ه اقول ان ما من المخروط يرى على ط اعظم مما يرى منه على ه ونخرج ط ا
الى ح ل من ح ح فيكون المرئي من المخروط عند ط مساويا للمرئي منه عند ح والمرئي منه



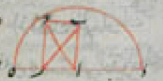
عند ه مساويا للمرئي منه عند ل ويكون المرئي عند ح اصغر من المرئي عند ل في النظر واعظم بالحقيقة ويكون المرئي عند
ط ايضا بالقياس الى المرئي عند ه كذلك وذلك ما اردناه لو اذا اخرج من مركز دائرة عمود على سطحها فالبصر يرى في جميع
النقط



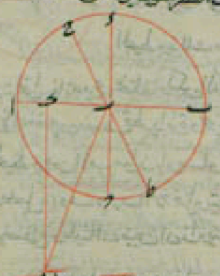
النقط التي عليه اقطار الدائرة متساوية وليكن مركز الدائرة ا والعمود القائم عليها ا ب والاقطار ح د ه ز ولنعين
نقطة ب من اب ونصل ب ح ب د ب ه ب ز فلان انصاف الاقطار متساوية وان ب ا مشترك والزوايا التي عند ا
قائمات يكون الزوايا التي عند ب متساوية وجميع ح ب د مساوية لجميع ه ب ز ولذلك يرى ح د ه ز متساويا
لدى ب وكذلك الحكم في سائر النقط التي على ا ب وذلك ما اردناه لز وان لم يكن الخط الخارج من المركز عمودا على سطح الدائرة بل
كان مساويا لنصف قطرها فالبصر يرى الاقطار من طرفه متساوية فليكن الشكل كما كان ولا غير قائم على سطح الدائرة لكنه مساو لا ح
فان زاوية ح ب ه قائمة وكذلك سائر الزوايا عند ب وقواعدها الاقطار ترى الاقطار عند نقطة ب من خط ا ب غير متساوية
وذلك ما اردناه لح وان لم يكن الخط الخارج من المركز عمودا على الدائرة ولا مساويا لنصف قطرها ولا مائلا الى القطرين
بحيث يكون الزوايا الصغار متساوية والكبار متساوية فالاقطار ترى عنده مختلفة ولنعد الشكل وليكن ا ب غير عمود



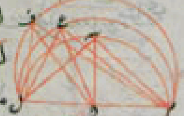
على السطح ولا مساو لنصف قطرها ولا مائل الى القطرين د ه ح ز مثلا متساويا اعني ليست زاوية ب ا د الحادة مساوية
لزاوية ب ا ز الحادة ولا زاوية ب ا ه المنفرجة لزاوية ب ا ح المنفرجة فلا يكون زاويتا ح ب ز د ب ه غير متساويتين
ترى قطرا ح ز د ه من نقطة ب مختلفين ويتبين الحال فيه ذلك في الشكل الذي يلي هذا الشكل وما بعده وذلك ما
اردناه لط ليكن دائرة مركزها ا وموضع البصر ب والعمود الذي يخرج من ب الى الدائرة لا يقع على المركز ح و
نصل ح ا فاقول ان زاوية ح ا ب اصغر من جميع الزوايا التي يحيط بها ا مع خط اخر يمر بنقطة ا



بنقطة ا قطر د ه ونخرج من ح عليه عمود ح ز ونصل ب ز فيكون ايضا عمودا على د ه وكان زاوية ب ز ا قائمة
يكون ا ب الطول من ا ز ونسبة ا ب الى ا ز اعظم من نسبته الى ا ح وزاويتا ا ح ب ا ز ب قائمتان فلذلك يكون زاوية ح ا ب اصغر
من زاوية ز ا ب وبمثله يتبين في غيره من الزوايا وذلك ما اردناه م وايضا ليكن دائرة عليها ا ب ح د والمركز ه وقطرا
ا ح ب د متقاطعين على قوائم والبصر ز وليكن ز ح عمودا على ا ح دون ب د و ه ز اعظم من نصف القطر فيقال يرى من نقطة ز اصغر



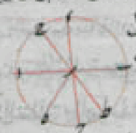
الاقطار و ح ا اعظمها فلان ه ح ز عمود على خطي ا ح ب د يكون سطح الدائرة لكونه مارا بهما
قائما على سطح خطي ا ح ز ه وان اخرجنا من ه عمودها يقع في سطح خطي ا ح ز على سطح الدائرة
وقع على الفصل المشترك وهو ا ب ونجعل ل م مثل ا ح ونصفه على ح ونخرج عمود ح ح
مثل ه ز ونرسم على ل م قطعة س ل ح هي اعظم من نصف دائرة لان ح ل اعني ه
الحول من ح ل اعني ز ا ونصل ل س م س فيكون زاوية
ل س م مثل زاوية ح ز ه لو وصلناه ه ونجعل زاوية ل ح ع



مثل زاوية ح ز ب ونصل ح ع مثل ز ه فيقع ع خارج القطعة ونرسم قطعة ل ع م ونصل ل ح م ع
فيكون زاوية ل ع م مثل زاوية ح ز ط لو وصلناه ط ونجعل زاوية ل ح ف مثل زاوية ا ز ه ونصل ح ف ط مثل ز ه فيقع
ف خارج قطعة ل ع م ونرسم قطعة ل ف م ونصل ل ف م ف فيكون زاوية ل ف م مثل زاوية ا ز ب لو وصلنا ا ه ه ب ولان
زاوية س اعظم من زاوية ع وزاوية ع اعظم من زاوية ف يكون زاوية ح ز ه اعظم من زاوية ح ز ط وهي اعظم من زاوية ا ز ب
ولذلك يرى ح ه اعظم من ح ط و ح ط من ا ب ولان زاوية س اعظم من جميع ما يكون مع زاوية ل ف م اعني زاوية ا ز ب اصغر من
جميع ما يكون يرى ح ا اعظم الاقطار و ا ب اصغرها وذلك ما اردناه ما ثم ليكن ز ا اصغر من نصف القطر والباقي كما نقول
فيعرض في الاقطار ضد ما تقدم اعني يصير ح ا اصغر الاقطار في الرؤية و ا ب اعظمها وليبين بالشكل المتقدم فيكون قطعة

م س ك فيها اصغر من نصف الدائرة وقطعة م ع ك داخلها وقطعة م ف ل داخل قطعة م ع ك ويكون زاوية س اصغر الزوايا
وزاوية ف اعظمها فيخرج من ذلك ما ذكرناه وذلك ما اردناه مب بكرات العجل

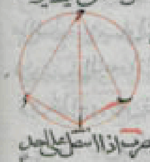




تدور مرة معوجة ومرة مستديرة فليكن دائرتها ا ب ج وقطرا ا ب ج د منها متقاطعين
على ه والبصر على سطح مغاير لسطح الدائرة فان كان الشعاع الخارج الى نقطة ه عمودا
على سطح الدائرة او غير عمود عليه ولكن مساويا لنصف قطرها رؤيت اقطارها متساوية فتكون البكرة في الرؤية لذلك مستديرة
وان لم يكن الشعاع كذلك رؤيت الاقطار مختلفة والبكرة لذلك معوجة غير مستديرة وذلك



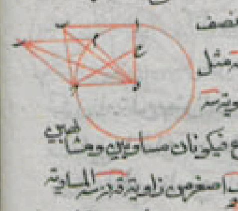
ما اردناه مج للبصر موضع اذا هو ثبت فيه وانتقل البصر في مواضع مختلفة رؤي ابدا متساويا
و بالعكس فليكن البصر ا والمبصر ب ج وندير على ا ب ج دائرة فاذا ثبت ا وانتقل ب ج على المحيط يرى
ابدا متساويا وذلك لتساوي زوايا ب ا ج وايضا ليكن المبصر ب ج والبصر ا ج فاذا ثبت ا ج وانتقل



ب ج الى [illegible] يرى متساويا لان ا ج ان كان قطرا كانت زاويتا [illegible] القائمتان متساويتين فلذلك يرى ا ج
في الحالتين متساويا وان لم يكن ا ج قطرا وكان شعاعا ا ب ا ج مساويين لشعاعي [illegible] تساوت
زاويتا [illegible] لكون قاعدة [illegible] مشتركة فا ج يرى في الحالتين متساويا وذلك ما اردناه اقول وظاهر ان بصر ب اذا انتقل على الحد
قوس ا ب ج ا د كان الحكم كذلك لتساوي الزوايا وسنذكر هذا الحكم في الشكل الثاني والاربعين مد اذا كان عظم ما وكان عمودا
على سطح ونظر اليه من نقطة من ذلك السطح ونقل المنظور اليه حول البصر على الاستدارة فانه يرى متساويا فليكن العظم
ا ب والبصر ج ونصل ج ب ونرسم دائرة ب د ج [illegible] فاذا دار ا ب على محيطها حافظا لقيامه على سطحها تساوي الزوايا التي
تحدث عنده لتساوي [illegible] ابدا لقائمة ولذلك يرى ا ب ابدا متساويا وكذلك
ان قام عمود على سطح الدائرة من نقطة ج وكان البصر على نقطة من ذلك العمود ثم دار ا ب على
المحيط وذلك ما اردناه مه ثم ليكن العظم غير عمود على ذلك السطح لكنه حافظ الوضع واحد منه في



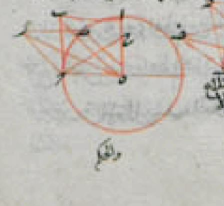
دورته اقول فانه يرى مختلفا وليكن الدائرة ا د والبصر على ه فهي مركز الدائرة والعظم ا ب وهو غير عمود على سطح ا د وليكن
ا ه اصغر من نصف قطر دائرة ونخرج من ه [illegible] موازيا ومساويا لـ [illegible] ومن [illegible] عمود [illegible] على سطح ا د ونصل [illegible] ونخرج الى
المحيط ومن [illegible] موازيا ومساويا لـ [illegible] فنقول فان المساوي [illegible] يرى اصغر مما يمكن ان يرى ا ب في جميع الدور
ونصل [illegible] فزاوية [illegible] اصغر الزوايا التي تحدث عنده لما [illegible] وكل واحد من سطحي [illegible] متوازي
الاضلاع وعلينا ان نبين ان زاوية ا ه ب اصغر من زاوية [illegible] حتى يتبين الحكم فنرسم نصف

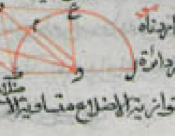


دائرة [illegible] على ان نصف قطره [illegible] مساو [illegible] ونخرج قطر [illegible] ونجعل [illegible] مثل
نصف قطر دائرة ا د ونجعل زاوية [illegible] مثل زاوية [illegible] او زاوية [illegible]



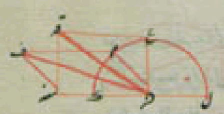
[illegible] مثل زاوية [illegible] ونتمم سطح [illegible] المتوازي الاضلاع فيكونان متساويين ومتشابهين
لسطحي [illegible] ونخرج قطري [illegible] فزاوية [illegible] المساوية لزاوية ا ه ب اصغر من زاوية [illegible] المساوية
لزاوية [illegible] ولذلك يرى ا ب اصغر من [illegible] وذلك ما اردناه

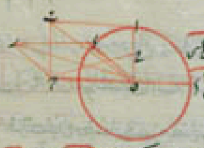




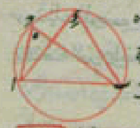
وليكن الصورة بحالها والعظم وهو [illegible] مساويا لنصف قطر دائرة
ا د فيكون [illegible] مساويا لنصف قطر دائرة ا د والاشكال المتوازية الاضلاع متساوية [illegible]

والحكم

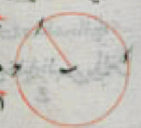




والحكم والبيان كما تقدم بعينه مو وليكن الصورة بحالها والعظم وهو ا ب
اعظم من نصف قطر دائرة ا د ويكون [illegible] المساوي لنصف قطر ا د
اصغر من [illegible] والحكم باقي البيان كما مر وذلك ما اردناه مح
قد يوجد للبصر مسافة يتحرك فيه ويكون المبصر ثابتا فيراه متساويا وليكن المبصر ا ب والبصر ج ونخرج شعاعي ج ا ج ب
ونرسم على ج ا ب دائرة ج ا ب فنقول اذا ثبت ا ب وتنقل البصر على محيط قوس ا ج ب كان المرئي متساويا فلينتقل البصر الى د ونخرج

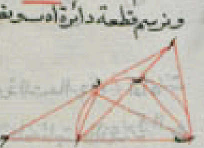


ا د ب د فلتساوي زاويتي د ج يكون المبصر في الحالتين متساويا وذلك ما اردناه اقول وهذا ما ذكرناه
بعينه في آخر الشكل الثالث والاربعين مط اذا كان المبصر عمودا على سطح وانتقل البصر حوله على محيط دائرة
فانه يراه متساويا فليكن المبصر ا ب وهو عمود على سطح خارج من نقطة ب منه والبصر ج ونرسم على مركز
ب وبعد ب ج دائرة ج د فاينما كان البصر من محيطها كانت الزوايا التي على البصر من شعاعي ج ا ج ب



متساوية لتساوي انصاف الاقطار وكون ا ب مشتركا والزاوية التي عند ب قائمة ولذلك يرى
ا ب متساويا في جميع الاحوال وذلك ما اردناه ن قد يكون اذا ثبت المبصر وانتقل البصر على خط
مستقيم في جانب منه رآه مختلفا فليكن المبصر ا ب والخط ج د غير موازي له والبصر تارة على ج وتارة على ه ونصل [illegible]
ونرسم قطعة دائرة [illegible] فزاويتا [illegible] متساويتان والواحدة منهما اعظم من زاوية [illegible] ولذلك
يرى ا ب من ه ومن ج مختلفا وذلك ما اردناه نا ليكن المبصر ا ب و ج د موازيا له

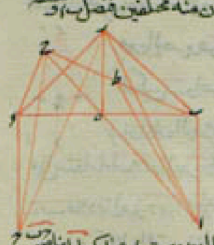




وننصف ا ب على ه ونخرج عمود ه ز على ج د [illegible]
موازيين له ونصل [illegible] ونرسم قطع دائرة
[illegible] فالبصر اذا كان على [illegible] رأى المبصر اعظم واذا كان على ج ا
[illegible] ونخرج [illegible] ونصل [illegible] [illegible] اعظم من زاوية [illegible]
وعلى [illegible] اصغر وفي موضعي [illegible] متساويا وذلك لكون زاويتا [illegible] اعني [illegible] اعظم من زاوية [illegible]
متساويتين وذلك ما اردناه نب قد يوجد موضع مشترك يرى الاقدار المتساوية مختلفة فليكن [illegible] متساويين
ونخرج من [illegible] عمود [illegible] على [illegible] ونقول اذا كان البصر على اي نقطة كانت من عمود [illegible] فانه يرى [illegible] اعظم [illegible]
الى احد الطرفين مثل [illegible] ايضا مختلفين ونخرج شعاعات [illegible] ونرسم على مثلث [illegible] دائرة



ونخرج [illegible] الى [illegible] فمن خط [illegible] يرى [illegible] مثل [illegible] لتساوي الزاويتين ومن [illegible] يرى
[illegible] اعظم لان قوس [illegible] اعظم من قوس [illegible] وكذلك من سائر المواضع داخل الدائرة وذلك
ما اردناه نج ليكن [illegible] عمودين على سطح [illegible] متساويين نقول فقد يوجد موضع يريان منه مختلفين فنصل [illegible] وننصف



على [illegible] ونخرج منه عمود [illegible] في السطح فاذا نظر اليهما من نقطة عليه مثل [illegible] رؤيا متساويين
ونخرج شعاعات [illegible] فلتساوي [illegible] ولكون زاويتي [illegible]
قائمتين يكون زاويتا [illegible] متساويتين ولذلك رؤيا متساويين واما اذا نظر اليهما من
موضع آخر مثل [illegible] رؤيا مختلفين ونخرج شعاعات [illegible] فيكون [illegible] اعظم من [illegible] او نفصل
[illegible] مثل [illegible] ونصل [illegible] فتكون زاويتا [illegible] متساويتين بمثل ما مر وزاوية [illegible] اصغر
من كل واحد منهما فا [illegible] يرى اصغر من [illegible] وذلك ما اردناه ند ولنا ان نجد موضعا يرى منه الاقدار المختلفة متساوية فليكن [illegible] اعظم من [illegible]



ونقسم على اب قطعة دائرة اعظم من نصف وعلى بج اخرى شبيهة بها ونصل اا اب ا بج اثنان
زاويتي اا به اب يرى من نقطة اا اب الاعظم مثل بج الاصغر فاذن وجدنا ذلك الموضع
ذلك ما اردناه نه لنا ان نجد مواضع يرى منه اقدار مختلفة متساوية كل واحد منها اذا زيدت في مواضع اخرى متساوية فليكن اب
اعظم من بج ونرسم انصاف دوائر ثلثة اب به ج اه ج ونفصل اب كيف اتفق على ه ونخرج



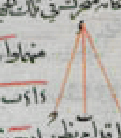
زاه ج اه ب ه ت في موضع اه يرى اب بج متساويين ومن موضع ز يريان معا كل احدهما
من ذينك الموضعين وذلك لكون الزوايا قوايم وذلك ما اردناه نو لنا ان نجد مواضع للبصر
يرى منه القدر على نصفه او ربعه او جزء يمكن ان يقسم به الزاوية فليكن البصر اب ونديرعليه دائرة اب او لا يكون قطرها ولكن



البصر على المركز ونصل شعاعي جب ج اونخرج بج الى ج ونصل اب فاب يرى من ج وان جعلنا نصف
او مسر كنا او ربعا بعد اب دائرة ربعي اب من محيطها ربع ما يرى من ج وذلك ما اردناه نز
الاشياء المتساوية الحركة على خط واحد اذا توجهت من احد الجانبين الى مقابلة البصر يرى اخرها
متقدما واذا جاوزت مقابلة البصر الى الجانب الآخر رؤي المتقدم لاحقا واللاحق متقدما



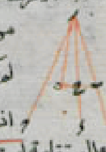
فليجرا اقدار اب ج ده بحركة متساوية على خط بـه والبصر ج ونصل شعاعات ج ب ج ك ج ر
فشعاع ج ب ارفع من ج ح وج ح من ج ر ولذلك يرى ب كانه سابق على ج ا وج ا على
ثم يجتمعا امامنا على خط دط ولكن عليها الحروف لم ودمر والشعاعات ج ط ج ل ج د فيظن
الذي كان سابقا لم اذا صار الى ط حصار كانه لاحقا لم ولم اود على عكس ما كان وذلك ما اردناه نح اذا كانت
اقدار متحركة حركات مختلفة والبصر متحرك حركة مساوية لبعضها فانه يرى الذي حركته كحركته كانه ثابت والذي حركته اسرع
كانه متحرك في تلك الجهة والذي حركته ابطأ كانه راجع الى الخلف فليكن الاقدار اب ج والبصر د وهو متحرك كحركة ب وج اسرع



منها وا ابطأ ونقول فنقطة ب يرى ثابتة ونقطة ج متحركة الى قدام ونقطة ا متحركة الى الخلف ونصل شعاعات
د ا د ب د ج فلكون شعاع د ب غير منتقل يظن ان ب ساكن ولان طرف الشعاع د ج الذي يلي ج يبعد عن ب
الى قدام يظن ان ج ينتقل الى قدام ومثل ذلك يظن ان ا راجع الى الخلف والقدر المرئي من حركتها هو بقدر الفضل بين حركة
البصر وبين حركتها وذلك ما اردناه نط اذا كان البصر يدنو الى شيء كان ذلك الشيء كانه ينمو وبالعكس فليكن المبصر اب والبصر
ونخرج شعاعي ج ا ج ب ثم يدنو البصر الى د فيصير الشعاعان دا دب ويكون زاوية د اعظم من ج فيصير



المبصر اعظم مما كان في الرؤية فيظن انه ينمو وذلك ما اردناه س الاقدار المتساوية الحركة فان الابعد يظن
انه ابطأ فليتحرك نقطتا ا ب على مسافتي ا ب المتساويتين بحركة متساوية وليكن ا ب ادنا على استقامة
من البصر وهو د ونخرج شعاعات د ب د ا د ه د ز ولان ا ب يتحركان حركة متساوية فاذا صار ا الى ه
لم يكن ب واصلا الى الاستقامة ه ولذلك يظن ان ا متاخر عن ب في ابطاء حركته وذلك ما اردناه سا

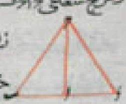


اذا كان البصر متحركا يكون والاشياء البعيدة يظن انها متخلفة عما هو اقرب منها فليكن ا د المبصر ويكون
على استقامة ا ب ج د والبصر ه ونخرج ه د ه ا ه ب فنقول ان الابعد يظن انها متخلفة فنخرج ه ز حتى يقع على المنظور اليه فليكن
ه ب فلان زاوية ج ه ا اعظم من زاوية ا ه ب رؤي ا ب اصغر من ج د فنقطة ا اذن متخلفة وذلك
ما اردناه هكذا في المتن وينظر فيه سب الاقدار التي تنمو يظن انها متقاربة من البصر فليكن المبصر ا ب والبصر ج



ونخرج

ونخرج شعاعي ج ا ج ب وليتم ب الى ان يصير ب د ونخرج شعاع ج د فلانه زاد زاوية ج يظن ان المرئي صار اقرب فان ما يرى من
زاوية اعظم يظن انه اقرب وذلك ما اردناه سج الاشياء المختلفة البعد اذا لم يكن اطرافها مع الوسط على

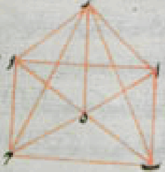


خط مستقيم فان شكلها يرى مرة غايرا ومرة منحدبا فليكن الاشياء مرة ب اد ومرة اه ب والبصر ج ونخرج





شعاعات ج ب ج ا ج د ونصل ب ا ا د فاذا انظرنا من ج الى ب ا و ا د معا رأينا المجموع غايرا
لكون اب اد محيطين بزاوية نحو ج بها ونخرج ثم ليكن البصر ط والشعاعات ط ا ط ه ط ب ونصل
ه ا ه ب واذا انظرنا من ط اليهما معا رأينا المجموع منحدبا لكون ه ا ه ب محيطين بزاوية حدبتها
الى ط وذلك ما اردناه سد اذا قام عمود اعلى سطح مربع من نقطة تقاطع قطريه او نظر الى المربع من نقطة من ذلك العمود
رؤيت الاضلاع متساوية وكذلك القطران فليكن المربع ا ب ج د والقطران ا ج ب د والعمود



الخارج من ه خط ه ز وليكن البصر على ز ونصل ز ا ز ب ز ج ز د فلان ه ب ه ا ه د ه ج متساوية
و ه ز مشترك وزواياه قوايم يكون الشعاعات متساوية ولتساويها وتساوي الاضلاع
والقطرين يكون زوايا التي يوترها الاضلاع متساوية وكذلك اللتان يوترهما القطران
فاذن الاضلاع متساوية في الرؤية وكذلك القطران
وذلك ما اردناه تم الكتاب التام
لاقليدس بعون الله تع
تمت

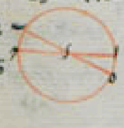
رب تمم

بسم الله الرحمن الرحيم وتمم بالخير وبه نستعين

كتاب ظاهرات الفلك لاقليدس ثلثة وعشرون شكلا وفي بعض النسخ خمسة وعشرون شكلا **يقول** محرر هذا الكتاب
لم يقع الي من الكتاب غير نسخة في غاية السقم اكثرها من التصحيف والتحريف بحيث لم يمكن الوقوف على شيء منه الا بجهد كثير
وشرح له التبريزي سقيم ايضا لجهل فاكثرت النظر فيها وحررت ما ايرا لي من الكتاب على ما تصورته فان لم يكن مطابقا للكتاب
فالسبب فيه ذلك وفي نيتي ان اصلح خلله اذا اعثرت على نسخة صحيحة ان شاء الله وهو ولي التوفيق **صدر الكتاب** قال لان الثوابت
يطلع دايما من مواضع باعيانها وتغرب في مواضع باعيانها وما يطلع منها او يغرب معا فهي ابدا كذلك ولان ابعادها بينها ثابتة
في جميع اوقات انتقالها من المشرق الى المغرب ولما تبين في كتاب المناظر ان ذلك انما يكون كذلك بما يتحرك على محيط دائرة
حول البصر فقط يجب ان يكون حركة الثوابت حركة واحدة دورية والبصر متساوي البعد من جميع قسيها **اقول** قد ثبت من المناظر
ذلك الا انه في البصر انما يثبت بها مع انتقال المبصرات على البعد حجتين **احديها** ان يكون البصر والمبصر جميعا على محيط دائرة وليس
ذلك بممكن هاهنا لكون البصر ظاهر تارة وغايبا اخرى **والثاني** ان يكون المبصر على المحيط والبصر على المركز فكذلك الحكم بهذا الوجه فقط
واعلم ان اخذ الثوابت غير متحركة بالحركة الثانية اما لكونها في بادي الراي بحسب الظاهر من النظر الجليل كذلك واما لكونها عند
القدماء كذلك **قال** ونقيم لانا نجد كوكبا او نقطة من السماء في وسط كواكب بنات النعش الصغرى لا ينتقل عن موضعه بل هو
من جميع قسي الدواير التي يتحرك عليها باقي الكواكب متساويا يجب ان يكون حركة الثوابت على دواير متوازية قطبها ذلك الكوكب
او النقطة ومن الثوابت ما لا يطلع ولا يغرب لكون مداراتها قريبة من القطب وهي التي يسمى ابدية الظهور واعظم تلك المدارات
التي يماس الافق وتليها الى ناحية الجنوب كواكب يطلع ويغرب لان الافق يقسم مداراتها قسمين ظاهر وخفي والظاهر مما يغرب
من اعظم الابدية الظهور اعظم من الظاهر مما يبعد منه والخفي بالعكس ويدل على ذلك مقادير ازمنة كون كواكبها فوق الارض او تحتها
وذلك لان الكواكب الذي يدور على مدار اقرب الى الشمال يمكث فوق الارض اكثر من الذي يدور على مدار ابعد وتحت
الارض اقل والمتوسط من المدارات هو الذي يتساوي زماناه ويسمى دائرة معدل النهار وباليونانية السماريني
والذان بعدهما من جنبتي معدل النهار بعد واحد فاقسامهما متساوية على التبادل اعني الظاهر من كل واحد منهما يساوي
الخفي من الاخر كذلك ازمنة قطع اقسامها ثم قال وايضا لان دائرة المجرة ومنطقة البروج منحرفتان عن المدارات المتوازية
متقاطعتان ونصف كل واحد منهما ابدا ظاهر قلنا ان السماء كري فانه لو كان مخروطا او اسطوانيا لم يكن الكواكب التي على الدواير
المحرفة القاطعة لمعدل النهار يظهر ابدا في دوره هما مع كونها متحركة على نصفي دائرتين متساويتين بل كان يجب ان يكون منها
ما يدور على قطعة اعظم من النصف ومنها ما يدور على قطعة اصغر لانه لو قطع مخروط او اسطوانة بسطح فيما بين القاعدة
والراس لكان احد القسمين الحادة الزاوية شبيها بالترس وقد بان ان هذا الشكل اذا قطع في الطول والعرض لم يكن فصوله
المشتركة متشابهة ولو قطع في الوسط بسطوح منحرفة لكانت فصوله المشتركة غير متشابهة ايضا وليس هذا بظاهر في العالم فمن
ذلك قلنا ان العالم كري يدور على المحور لحد قطبيه ابدا ظاهر والاخر خفي **اقول** في هذا الكلام تشويش وبيان المقصود منه
يلوح بما اقرره وهو ان الشكل الذي يمكن ان يفرض عليه دواير عظام متساوية متشابهة من جميع الجهات نصف كل دائرة منها
ابدا ظاهر والنصف الاخر خفي لا يكون الا كرة وشرط ان يكون الناظر اليها في وسطها وذلك ان ما عدا الكرة من الاشكال المستديرة
يكون اما مخروطا او اسطوانيا او شكلا مركبا منهما ومن اجزاء الكرة واذا قطع المخروط او الاسطوانة القايمتان بسطح مستو فاما
ان يكون ذلك السطح موازيا للقاعدة قاطعا في العرض واما ان يكون مارا بالمحور قاطعا في الطول واما ان لا يكون موازيا لها ولا مارا

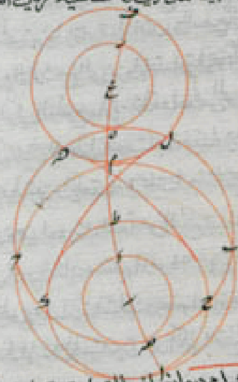
بل كان

بل كان قاطعا لها بالوراب والانحراف والاول يقتضي ان يحدث مما ينقطع منها شكل يحيط به سطحان مستويان مع سطح مستدير يحيط بها
بزاويتين على هيئة الترس والثاني يقتضي ان يحدث في المخروط مثلث وفي الاسطوانة ذو اربعة اضلاع متوازية واذا انعقدت
السطوح القاطعة حدثت اشكال متشابهة متساوية واما الثالث اعني القاطع بالوراب والانحراف فان كان سطح القاطع على
زوايا قايمة كان فصله المشترك مع سطح القطع الذي هو مع سهم القطع محيطا مع المحور بزوايا قايمة واذا انعقدت السطوح القاطعة
المخروط او الاسطوانة ومرت الجميع بنقطة واحدة من المحور واحاطت سهام القطوع الحادث مع المحور بزوايا متساوية في جهة واحدة
في المخروط في الجهتين في الاسطوانة كانت القطوع الحادثة متشابهة متساوية وان لم يكن السطوح مارة بنقطة واحدة من المحور
وكانت السهام مع المحور محيطة بزوايا متساوية كانت القطوع في المخروط غير متساوية وفي الاسطوانة متشابهة متساوية
لكن مختلفة الوضع مختلفة اقسام الظهور والخفاء عند تلك النقطة وان لم يكن محيطة بزوايا متساوية كانت غير متشابهة
ايضا مختلفة الاوضاع والاقسام واما ان كان السطح مارا بالسطح المستدير والقاعدة جميعا حدثت قطعة من القطع يحيط بها
اما خط منحن وخط مستقيم وذلك في المخروط والاسطوانة جميعا او خطان منحنيان وخطان مستقيمان وذلك في الاسطوانة
التي مر السطح بقاعدتيها واذا انعقدت السطوح كان بعض تلك القطع من القطوع متساوية متشابهة وبعضها مختلفا في ذلك
والحاصل ان الاشكال التي يمكن حدوثها على المخروط والاسطوانة اللذين هما ابسط الاشكال المستديرة بعد الكرة بالقطع في
الطول والعرض والوراب لا يمكن ان يكون جميعها من نوع واحد ولا على ضرب واحد من التشابه والتساوي فضلا عما يحدث
في الاشكال المركبة اذ هي اكثر اختلافا واما في الكرة فجميعها متساوية متشابهة والحادثة منها بالسطوح المارة بالوسط متساوية
قسمي الظهور والخفاء ولكون جميع المدارات السماوية مستديرة متشابهة والمارة منها بما هو بمنزلة المركز دواير عظام
وجب الحكم بكرية السماء **قال** الافق هو السطح المستوي الذي يفصل النصف الظاهر من الكرة من النصف الخفي
وهو مستدير لانه اذا قطعت كرة بسطح كان الفصل دائرة نصف النهار هي المرسومة على قطبي الكل القايمة على الافق
الدواير المنقلبة هي التي تماس منطقة البروج وقطباها قطبا الكرة **اقول** هي دائرتان من المدارات اليومية هما مدارا
راس السرطان والجدي ويسميان المدار الصيفي والمدار الشتوي **قال** اما منطقة البروج ومعدل النهار فهما دائرتان عظيمتان
لانهما ينتصفان فان راسي الحمل والميزان متحاذيان وهما على قطر معدل النهار يطلع كل واحد منهما مع غروب الاخر
ينقسم بهما قسمين متساويين لكونهما الاخرين بطرفي قطر معدل النهار متساويين في زمان الظهور والخفاء يجب تساوي
قسمي معدل النهار اللذين بينهما ايضا فان الكرة اذا دارت على محورها باعتدال قطعت النقطة التي على بسطيها من الدواير
المتوازية في ازمنة متساوية قسيا متشابهة والافق ايضا عظيمة لانه ينصف كل واحدة من منطقة البروج ومعدل النهار
فان من البروج ستة ابدا ظاهرة فقط والكوكبان المتقاطران مما على معدل النهار ايضا يطلع كل واحد منهما مع غروب الاخر
والدائرة التي تنصف عظيمة فهي عظيمة فالافق عظيمة **الاشكال** الارض في وسط العالم وهي بالقياس اليه كالمركز
الى المحيط فليكن الافق ا ب ج د والبصر ه والمشرق ج والمغرب ا وسر السرطان طالعا عند ج بالة موضعها عند د ويجب ان
يري الجدي غاربا عند ا و د ا خط مستقيم بل قطر لمنطقة البروج وه نصفها وايضا البرج بما بعد حركة الفلك الاسد طالعا عند
ويجب ان يري الدلو غاربا عند ج و ب ه د ايضا قطر لمثل ما مر وقطرا ا ج ب د تقاطعا على ه فهو المركز فاذن الارض



في وسط العالم ونسبتها الى فلك البروج كنسبة المركز الى المحيط وفي ذلك ما اردناه ب اذا دارت الكرة الكل
قامت الدواير المارة بقطبيها على الافق على قوايم في كل دورة مرتين وقامت منطقة البروج على نصف النهار

ايضا مرتين ولا يقوم منطقة البروج على الافق اصلاً اذا كانت قطب الافق فيما بين المدار الصيفي اعني مدار راس السرطان
والقطب الظاهر واما اذا كان على المدار الصيفي او الشتوي قامت منطقة البروج على الافق في كل دورة مرة واحدة واذا كان
فيما بين المدارين قامت عليه مرتين اما الحكم الاول فظاهر مما ذكره اوطولوقس في العاشر من مقالته في الكرة المتحركة واما الحكم
الثاني فليكن لبيانه دائرة ا ب ج د الافق و ا ه ز ح اعظم المدارات الابدية الظهور

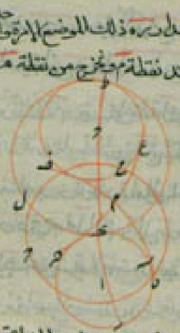


و ه ط اعظم المدارات الابدية الخفاء و ب ع القطبين و ح ك المدار الصيفي
و ل م ن المدار الشتوي وليكن في وقت وضع منطقة البروج كوضع ح ق
ك ل مماسة للمدارين على نقطتي ح ل على الافق وليمر اسرع ف ص الدوائر العظام
بالقطبين فهي تمر بنقطتي ح ل اللتين تماس الافق المدارين عليهما وهي مرتين
دائرة نصف النهار وكان الافق اعني دائرة ا ب ج د وكلو احد من المدارين
اعني دائرة ج ط ه اولم ن تقاطعت على نقطة ح ل د و قد مرت دائرة
اسرع ف باقطابهما فهي بنصف قسي ح ط ح ا ل م ل ف د الاربع على نقط
ط ا م ف وقطعتا ح ط ل ف د المتبادلتان متساويتان وكذلك قطعتا
ا ك ل م د وانصاف النساوية متساوية فخط ط مساو ل ف والزمان الذي يطلع فيه نقطة ح قوس ح ط مساو للزمان
الذي يطلع فيه نقطة ل قوس ل ف واذا وافت نقطة ح موضع ط وافت نقطة ل موضع ف وصار وضع منطقة
البروج حينئذ كوضع دائرة ط ب ف ج فيكون ط اول السرطان فوق الافق و ج اول الميزان على المشرق و ف اول الجدي
تحت الارض و ب اول الحمل على المغرب ويكون النقطتان اللتان تماس عليهما منطقة البروج المدارين نقطتي ط ف وتكون
دائرة نصف النهار اعني دائرة اسرع ف مارة بهما فتكون مارة ايضا بقطبي منطقة البروج فيكون حينئذ فلك البروج قائما
عليها على قوائم وبمثله يتبين ان ط ح ف د متساويان وان ط اذا وافت موضع ح وافت ف موضع د فصار وضع منطقة
البروج كوضع قوس ح د ثم اذا وافت ح موضع ا وافت د موضع م فصار وضع منطقة البروج كوضع دائرة ا م ب ا و كان ا اول
الجدي فوق الارض و ب اول الحمل على المشرق و م اول السرطان تحت الارض و ب اول الميزان على المغرب وتكون نصف النهار
مارة بنقطتي ا م فتكون ايضا مارة بقطبي منطقة البروج ويكون فلك البروج قائما مرة اخرى عليها على قوائم ثم تحرك الفلك الى
ان يوافي انقطة ح موضع نقطة ل ويعود الوضع الاول وقد بان منه ان فلك البروج يقوم على نصف النهار على قوائم في
كل دورة واحدة وذلك ما اردناه ❊ واما الحكم الثالث وهو ان منطقة البروج لا تقوم على الافق اصلا اذا كان قطب
الافق فيما بين مداري المنقلبين وقطبي الكل فلنعد لبيانه الافق وليكن ب ا والمدارين وليكونا ه ح ط وليكن ه ر فيهما الاول
الصيفي وليكن ا ح قطبي الكل و ح قطب الافق فيما بين قطب او مدار ه ر وليكن ه ح منطقة البروج فنقول فهي لا يمكن ان تقوم
على دائرة ب ا الافق قامت عليها على قوائم لمرت بنقطة ح فيكون حينئذ قاطعة لمدار ه ر وكانت



مماسة له هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ❊ واما باقي الاحكام وهو ان منطقة البروج
تقوم على الافق في دورة مرة اذا كان قطب الافق على المدارين ومرتين اذا كان بينهما فلنعد الافق و
المدارين والقطبين كما مر وليكن ا نصف النهار ونفرض قطبي الافق اولا على المدار ه ح وليكن
لا محالة على الفصلين المشتركين بينهما وبين نصف النهار وهما ح ط فاذا كان فلك البروج على وضع

ل ا ح م بقطبي الافق قائما عليه على قوائم وظاهر ان نقطة ح اذا وافت في دورها المحيط مدار ه ر ذلك الموضع الا مرة واحدة
فاذن فلك البروج لا يقوم على الافق في دورة الا مرة واحدة ثم ليكن القطب فيما بين المدارين عند نقطة م و نخرج من نقطة م



عظيمتين تماسان مدار ه ر وليكونا م د م س فيكونان قائمتين على الافق على قوائم
وهما تماسان المدار الآخر ايضا لما مر على نقطتي ع ف ولان نصف س م غير ملاق
لنصف د ل ح يكون قوس ح س شبيهة بقوس ط ف ولتساوي المدارين يكون
مساوية لها وايضا لان النصف الذي يبتدي من س في جهة ع و ينتهي الى ف غير ملاق
لنصف د م ع يكون قوس س ع مشابهة ومساوية لقوس ف ح ويبقى د ع مساوية
ل ط فاذا تحركت نقطة ح وانتهت الى نقطتي س ف انطبقت منطقة
البروج على دائرة س م ف و قامت على الافق لقيامها عليه ثم فارقتا موضعهما وانتهيا الى نقطتي ع ح وانطبقت المنطقة
على دائرة د م ح فقامت على الافق مرة اخرى ثم فارقتا وانتهيا الى موضعيهما الاولين فاذن فلك البروج يقوم في هذا
الموضع على الافق مرتين وذلك ما اردناه ❊ كل ما يطلع ويغرب من الثوابت فهو يطلع ويغرب دائما على نقطتين بعينهما
فليكن الافق ا ب ج د واعظم الابدية الظهور ا ه واعظم الابدية الخفاء ب ح وليكن ط كوكبا يطلع ويغرب ولا يتحرك غير الحركة الاولى

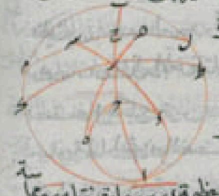


فهو يرسم بحركته دائرة موازية للمدار وتقاطع الافق لكونه طالعا وغاربا فلتكن هي دائرة
ط ح ك وليكن ناحية المشرق من جانب ح وناحية المغرب من جانب ك فهو يطلع
ابدا من ح ويغرب من ك وذلك ما اردناه ❊ قول هذا بناء على ان الثوابت لا تتحرك الحركة الثانية
على ما نقله مما ذكره واذا كانت هي متحركة فلا تكون مشارقها ومغاربها نقطا باعيانها فيكون هذا
الحكم في النقط التي لا تتحرك من الفلك ❊ كل ما كان من الكواكب على دائرة عظيمة غير قاطعة لمنطقة
الابدية الظهور و مماسة لها فاقربهما من القطب الظاهر ان كان يطلع بعد ابعدهما فهو يغرب ايضا بعده وان كان يطلع قبل ابعدهما
فهو ايضا يغرب قبله بالجملة ما يطلع او لا يغرب اولا وبالعكس فليكن الافق ا ب ج واعظم الابدية الظهور ا ه والعظيمة التي
لا تقطع ا ه ولا تماسها هي ب ر وليكن عليها كوكبا ح م اقرب الى القطب الظاهر من ح فنقول ان ح يتقدم م في الطلوع و

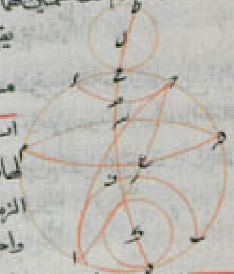


الغروب جميعا و نرسم على ح م مدارهما اليوميين وهما ا ح ك ل م وليكن جهة المشرق و
جهة المغرب فنقطتا ح ل يطلعان من نقطتي ح م ابدا ويغربان من نقطتي ك ل ولنمر بالقطب
المقاطع في الشكل المتقدم ونجيز على نقطة ح عظيمة تماس دائرة ا ه وهي ح س و يكون نصف
ه ر د غير ملاق لنصف ا ح م فيكون قوسا ح م ح م متشابهين وتماما هما من المدارين
اعني ما بين ح ح من ح في جهة ك الى ان ينتهي الى ح وما بين ح م من ح في جهة ل الى ان ينتهي الى م ايضا متشابهين وتقطعهما
ح د بحركة الكل في زمان واحد ويلزم منه ان ح اذا انتهى الى ح مشرقها كان م منتهيا الى م مشرقها فيكون ح طالعة قبلها
اعني قبل م وايضا نجيز عظيمة اخرى على ح تماس ايضا ا ه وهي ح ر ويكون نصف ا ح ل غير ملاق لنصف ا ر ه فتشابه
لذلك قوسا ك ل وتقطعهما نقطتا ح م في زمان واحد ويلزم منه ان ح اذا انتهى الى ك مغربها يكون م منتهية الى
ل مغربها فيكون ح غاربة قبلها اعني قبل م وذلك ما اردناه ❊ كل ما كان من الكواكب على دائرة عظيمة قاطعة لاعظم الابدية
الظهور فاقربهما من القطب الظاهر يطلع قبل ابعدهما ويغرب بعده ولنعد ا ب ح و ا ه اعظم الابدية الظهور ولنقطعها

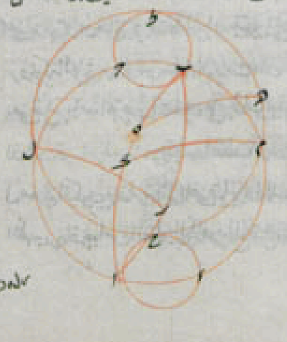
عظيمة ر ح ب وعليها الكوكبان ح ولتكن ر اقرب الى القطب الظاهر من ح فنقول ان ر يطلع قبل ح ويغرب بعده وليكن المشرق ما يلي
ولتمر بنقطتي ر ح مداراه ر ط ح ك البروجيان القائمان على المحور فكوكب ر يطلع من نقطة ى ويغرب على نقطة ط وكذلك ح يطلع
من نقطة م ويغرب على نقطة ل على ما تبين في شكل ه من هذه المقالة ونرسم عظيمة ر د تماس



بنقطة ر مدار ة الابدية الظهور فيكون نصف ر ح غير ملاق لنصف ا ح م ويكون ر م د
متشابهين وكذلك تمام المهما اعني القوس المبتدية من ر في جهة ط المنتهية الى ح والمبتدية
من د في جهة ل المنتهية الى م ويقطعهما انطباق د في زمان واحد ويلزم منه ان ر اذا انتهى
الى ح افق مشرقها انتهت د ايضا الى م مشرقها فيكون ر مع الافق وح لم يطلعه بعد هذا وايضا نرسم عظيمة ا ر سه مارة بنقطة ر مماسة
لدائرة ا ه على ان نصف ر سه غير ملاق لنصف ا ح ل فيكون ط ر ل سه متشابهين ويلزم مثل ما مر ان ر ينتهي الى ط مغربها مع انتهاء
سه الى نقطة ل مغربها فيكون ح حينئذ غاربة قبل ان اذن ر يطلع قبل ح ويغرب بعد ها وذلك ما اردناه ح الكواكب المتقاطرة
الكائنة على دائرة عظيمة كفلك البروج او معدل النهار فانها تطلع وتغرب على التبادل فليكن الافق ا ب ح د والابدية الظهور ه
والابدية الخفاء ح ط والقطبان ر ك ل ونصف فلك البروج الظاهر ا سه ح ونصفه الخفي ح ع ا ونصف معدل النهار الظاهر م سه
ونصفه الخفي د ع م وليكن ا ح كوكبين متقابلين على قطر واحد فنقول اذا طلع احدهما غاب الآخر وبالعكس وكذلك اذا غاب
م ح وليكن المشرق مما يلي ا ح وليكن ا ب القطعة الظاهرة من المدار اليومي الذي لا ح و القطعة الخفية من المدار اليومي الذي
لح القدم في الشكل ه يكون نقطتا ا ح لازمتين لمطالعتين من نقطتي ا ح غاربتين من نقطتي ب د ونرسم عظيمة تمر بنقطتي ك
فهي تمر بنقطتي ح ل ايضا اذ لكونها مارة بالنقطة التي تماس عليها دائرة ا سه ه ر اعني نقطة مع قطب ك فهي ايضا تمر بقطب دائرة
ا سه ا و لان قوسي ح ا ه ا م نصفا عظيمتين فهما متساويتان وتلقى ح ا م المشتركة يبقى ح د مساوية لم ا و لان دوائر ا سه ا د م

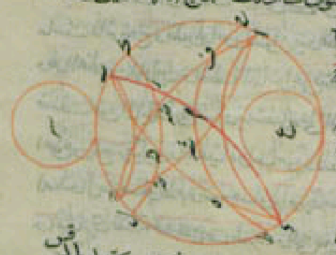


يقطع دائرة ا سه ا ه ح م وكل باقطابها فهي بنصف قطعهما ولذلك يكون ا ه
مساوية لم ا و ح ل ح ه فيبقى ح ح اعني ا م مساوية ل د ح ولتساويهما يكون مدارا
ا سه م متساويين وقوس ا ب الظاهرة مساوية لقوس ح د الخفية اما لما
لما مر او لما صادر به او طولوقس في كتابه تساوي الزمان الذي فيه يقطع القوس ا ب
الزمان الذي يقطع فيه ح قوس ح د فيكون غروب نقطة ا وطلوع نقطة ح في
واحد وبمثله يتبين ان طلوع ا وغروب ح في وقت واحد واما على معدل النهار فليكن
م سه د ع م نصفين متساويين ويصادرة اوطولوقس يكون طلوع م عند غروب د وبالعكس وكذلك الحكم في ساير
النقط التي على دائرتي ا سه ح ع م سه د ع وحكم غيرهما من الدوائر حكم فلك البروج وذلك ما اردناه وليكن لبيان الشكل الذي ذكر
في الناسوس وهو ان الكواكب المتقاطرة على فلك البروج يطلع ويغرب

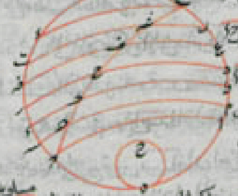
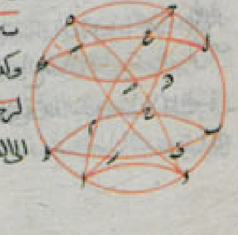


معا على التبادل ا سه ا الافق ح د المدار الصيفي وسه ط المدار الشتوي
وا ب ه فلك البروج النصف الخفي منه ا ر ب والنصف الظاهر ب ه ا
وه ر عليها النقطتان متقاطعتان على طرفي قطر واحد نقول فعند
طلوع ر يجب ان يغرب ه وبالعكس وذلك لانا عند طلوع ر ان لم
يغرب ه فليغرب غيره وليكن ع ونرسم من مدارات نقطة ر وهي

له د ر ح م فاذا تحركت القطب الى ان ينتهي ر الى ك الطالع انتهت ا مثلا الى ح و ب الى الحوه الى ح و ك الى م غار باغصا الوضع
فلك البروج كدائرة ح ك ط م ووجب ان يكون ط ح م نصف دائرة البروج لكون ك ط م تقاطع فلك البروج والافق وهما عظيمتان
ووجب ايضا ان يكون ط ح نصفه لكون نقطتي ك م اعني ه ى على طرفي قطر واحد لدائرة عظيمة هذا خلف فاذن الحكم ثابت
وذلك ما اردناه ط اذا كانت مدار المنقلبين اعظم من الدائرتين الابدية الظهور والخفاء كل من نظيرية فان كل البروج
يطلع ويغرب على جميع القوسين اللتين بين دائرتي المنقلبين من الافق واحد نصفي البروج اللذين بين المنقلبين يأخذ
في الطلوع من جهة القطب الظاهر الى جهة القطب الخفي على توالي البروج والنصف الآخر يأخذ على خلاف التوالي وما كان
ما يلي القطب الظاهر كان غروب نظيره مما يلي القطب الخفي وبالعكس واوضاع البروج يختلف في الانتصاب والانخفاض
بالقياس الى الافق فليكن الافق دائرة ا سه ح والمدار الصيفي ا د والمدار الشتوي سه ح وفلك البروج ا ه ر ب وليكن قوس سه



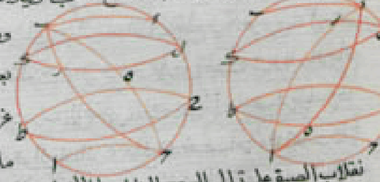
النصف الظاهر منه وقوس سه ح الخفي وليكن ح سه يطلع معدل النهار
ومغيبه والمشرق مما يلي ح سه فاقول ان فلك البروج يطلع على جميع قوس ح ح
ويغيب على جميع قوس سه ا وان اجزاء ه ب تأخذ في الطلوع من ح نحو ح
الى ح على ترتيب اخذه نحو القطب الخفي وهو سه واجزاء ب ه تأخذ في الغروب
من سه نحو ا على الترتيب اخذه نحو القطب الظاهر وهو ح وكل جزء يطلع
فيما بين ح ح فان نظيره يغرب فيما بين سه ا وكل جزء يطلع فيما بين ح ح فان نظيره
يغرب فيما بين ا سه اما انه يطلع على جميع قوس سه ا ويغيب على جميع قوس ح ح فلما تبين في شكل ثامن من كتاب اوطولوقس
واما ان فلك البروج يطلع على جميع قوس ح ح فليكن لبيانه قوسا ا ه ب متقابلتين
واما ان اجزاء ه ب تأخذ في الطلوع من ح نحو ح ونظيرها تأخذ في الغروب من سه نحو ا فليكن ح على
متساويتين ولتمر بنقطتي ه ر مدارا ه ح ر ط فهما يلزمان مطالعهما ومطلعان من نقطتي ط ك ويغربان على نقطتي ح ى على
ما مر في الشكل الخامس واذا اخذ ه ب مشتركة يكون ه ب النصف مساوية لـ ه سه فنقطتا ه ك متقابلتان متقاطرتان
وكان نقطة ل للمنقلب الصيفي وفلك البروج تماس دائرة ا ه ويقطع ساير المتوازية يكون ه ر متقاطرتين وكذلك
ب ر ب د وكان ه مثل ب ر فلم مثل ب د واذا اجعل ب م مشتركة كان قوس ب م النصف مساوية لقوس ب م فنقطتا
م د ايضا متقابلتان ومتقاطرتان ولما مر في الشكل الثامن يكون طلوعهما وغروبهما على التبادل وكذلك طلوع نقطتي م ر
غروبهما وعند طلوع نقطة ا من موضعها يكون غروب سه في موضع ا وعند طلوع ه من نقطة ط يكون غروب ر في نقطة
ح فيكون طلوع قوس ا ه على الترتيب وغروب قوس ب ر على قوس سه على الترتيب كل منها اخذ مما يلي الطلوع القطبين
الى ما يلي قطب الآخر على خلاف نظيرها وبمثل ذلك تبين ان جميع نصف ه ا ب يطلع في جميع قوس ح ح ونظيرها تغرب على
جميع نظيرها وبهذا يصير وضع فلك البروج حينئذ كوضع دائرة ا سه ح ف ويجعل نصف ا سه ح الظاهر ونصف ح ف الخفي
وبين كما مر تقاطر نقطتي ف ق ونقطتي ش ض وان نصف ح ف ا يطلع في جميع قوس ح ح اخذه من جهة سه الى جهة ح
على الترتيب وان النصف الآخر تغرب على جميع قوس ا ب اخذ من جهة ح الى جهة سه وقد تبين ان لكل واحد من نصفي
البروج انتقالين في الطلوع والغروب الى جهتين مختلفتين وظهر مما بينا ان كل جزء يطلع شماليا فنظيره تغرب جنوبيا وبالعكس
وبسبب الاختلاف وضع هذه الحركات يختلف وضع فلك البروج في المساكن التي تحته وعند وصول المنقلب الصيفي
الى نصف النهار الظاهر يكون فلك البروج قائما على نصف النهار قريبا من الانتصاب وعند وصول الشتوي اليها يكون

ايضا فانا اقربها من الانخفاض وبعدها منها فيما بين ذلك الانتصاب وهذا الانخفاض غير قايم على عمود تلك ما اردناه ب الثاني
المتساوية من فلك البروج المختلفة البعد من نقطتي الاعتدال تطلع وتغرب على قطع غير متساوية من الافق ويكون ما هي اقرب
الى نقطتي الاعتدال منها اعظم مما هي ابعد والمتساوية البعد من نقطتي الاعتدال تطلع وتغرب على قطع متساوية من الافق فليكن
الافق ا ب ج د واعظم الابدية الظهور ب ه ح وفلك البروج ب ح ج ومعدل النهار ا ه ج وليتقاطعا على ح وليكن ل القطب الشمالي
و د المدار الصيفي وليكن قسي ح ك ك ر ر د متساوية وكذلك قسي ح خ خ ف ف ش ش ث ويمر بنقطة ك ر خ ف ش ب مدارها
اليومية وهي ط ك ل م د س ا ح ع ف ق ر ش ت فقول فقوس ر ل اعظم من ل س ول س اعظم من س ح وكذلك في
الجانب الآخر قوس ... اعظم من قرت وقرت اعظم من ت ا وان ر ل مساوية لقر ول س
لقرت وس ح لت ا وكذلك القول في القسي التي بين حدي ا س وذلك لان افق ا ب ج
ماست دائرة ... ونظيرتها من المتوازية وعظيمة ... ماست دائرة ...
وهما اعظم من الاوليين ونقطتا التماس اعني نقطتي ... ايضا على العظيمة الاولى قد
فصلت من المايلة قسي متساوية متصلة على الولاء في جهة واحدة من اعظم المتوازيات

اعني من ... فيكون ما ادعيناه ولنبين من ذلك لما ثبت في شكل ... من مقالة ... من اكر ثاوذوسيوس وظاهر ان ... مساويا
لمجموع ل س مساو لطم و س ح مساو لما ... وقرت مساو لمع وقرت مساو لمح ... مساو لك ب وليكن النقطة التي بين
... مشارق نقطة ... ف ش ب والتي بين ا ب ... مغاربها يكون بطلوع قسي ح ك ك ر ر د وغروبها على ما ادعيناه
وكذلك في قسي ح خ خ ف ف ش ش ب ولو لم يكن الافق مايلا على المتوازية ثبت الحكم بما ثبت في شكل ... من مقالة ... من
اكر ثاوذوسيوس وايضا التساوي قوسي ح خ ... يكون مدار ... متساويين ولتساويهما يكون ... مساويا
لر ... وتبين بمثل ذلك تساوي ... فيتبين ... مساويا لا ... وكذلك في البواقي وظهر من ذلك حال سعة المشارق
والمغارب للقسي المتساوية من فلك البروج عن جنبتي نقطتي الاعتدال وذلك ما اردناه يا ازمنة طلوع انصاف
فلك البروج التي لا يكون مباديها على مدار واحد بعينه مختلفة واطولها زمان طلوع النصف الذي يكون مبداه
اول السرطان ثم ما يتلوه على الترتيب الى اول الجدي اعني كل ما يكون مبداه اقرب الى اول السرطان فزمان طلوعه
اطول مما يكون مبداه ابعد منه واقصرها فاما الذي يكون مبداه اول الجدي ثم ما يتلوه على الترتيب الى اول السرطان
واما الانصاف التي يكون مباديها على مدار واحد بعينه فازمنة طلوعها متساوية وتلك الانصاف لا محالة عن جنبتي اول
السرطان والجدي اقول وهذه هي التي تسمى قسي ... النقط التي هي مبادي تلك الانصاف والنقطة التي يكون على مدار
واحد هي التي يقال لها المتساوية في طول النهار كاول الاسد واول الجوزا فليكن الافق ا ب ج د والمماسة له اول السرطان
ا د والماسة لاول الجدي ح ه وفلك البروج ا ح ب ... وليكن المشرق ما يلي ا ه فاول السرطان ... اول الجدي وليكن توالي
البروج على ... وهذا النصف تحت الارض ... افقها ولنفصل ... متساويتين متقابلتين ونرسم على ... مداري

س ط م ل ... وليكن ط م ب ... منها فوق الارض فيكون قوسا ... متساويتين
وكذلك قوسا ... ولتساوي ... اذا جعلنا ... مشتركة يكون نصفا ... متساويين
... فيكون لذلك نقطتا ... متقاطرتين وكذلك نقطتا ... ويكون ... الى
الى القطب الظاهر من ط م ب وهي من ح ... وهي من ه ... فيكون قوس ... اعظم من القوس
الشبيهة

قطع فيها
الشبيهة من دايرتها بقوس ط م ب وط م ب من الشبيهة بقوس ... وهي من الشبيهة بقوس ... ويكون الزمان الذي
قوس ... الطول من الزمان الذي يقطع فيه ... قوس ط م ب وهو الطول من الزمان الذي يقطع فيه ... قوس ... وهو
الطول من الزمان الذي يقطع فيه ... قوس ... وظاهر ان اذا اقطعت ا ... التي هي فوق الارض قطعت ... في ذلك الزمان
القطعة من مدارها التي تحت الارض وان ... يصيران معا في وقت واحد الى نقطتي ... ويصير حينئذ نصف ... باسره ظاهرا
فيكون لذلك الزمان الذي يقطع فيه ... قوس ... هو الزمان الذي يطلع فيه نصف ... واذا كانت ... على
... الطلوع كانت ... على ... الغروب حتى اذا اقطعا قوسي ط م ب ... صارا معا على نقطتي ... وصار حينئذ نصف
... باسره ظاهرا فيكون لذلك الزمان الذي فيه يقطع ... قوس ط م ب هو الزمان الذي يطلع فيه نصف ... وبمثل
بين ان الزمان الذي فيه يقطع ... قوس ... هو الزمان الذي فيه يطلع نصف ... والزمان الذي يقطع فيه ... قوس
هو الزمان الذي يطلع فيه نصف ... افاذن زمان طلوع نصف ... الذي مبداه ... اطول من زمان طلوع نصف ...
الذي مبداه ... وهو اطول من زمان طلوع نصف ... الذي مبداه ... ومن زمان طلوع نصف ... الذي مبداه
اقصر من الكل وبمثل ذلك يتبين انه اقصر من زمان طلوع نصف ... الذي مبداه ... وهو اقصر من زمان طلوع نصف ...
الذي مبداه ... وهو اقصر من زمان طلوع نصف ... الذي مبداه ... وهو اقصر من زمان طلوع نصف ... الذي
مبداه ... وكذلك لو فرضنا وضع فلك البروج بين نقطتي ... كدايرة ... ويكون ... على توالي البروج تحت الارض
من اول الجدي الى اول السرطان ... من اول السرطان الى اول الجدي ... ما بيناه اولا وظاهران زمان
طلوع نصف ... في الوضع الاول مساو لزمان طلوع نصف ... اذ يكون كل واحد منهما مساويا للزمان الذي يقطع فيه احدى
نقطتي ... قوس ط م ب الظاهرة او الزمان الذي يقطع فيه مقاطرتاهما اعني نقطتي ... قوس ... الخفية فاذن الانصاف
التي مباديها على مدار واحد يكون ازمنة طلوعها متساوية وذلك ما اردناه وقد يحصل بيان هذا الحكم الاخير في شكل ... من ...
كل نصفين من فلك البروج يشتركان في قوس فانهما مختلفي زماني الطلوع كانت الباقيتان منهما بعد اسقاط المشتركة
ايضا مختلفي زماني الطلوع وكان الفضل بينهما كالفضل بين زماني طلوع النصفين وان كانا متساويي زماني الطلوع
الباقيتان ايضا كذلك فليكن الافق ا ب ج وفلك البروج ا ... وليشترك نصفا ... منه في قوس ... فان كان مطالعا
نصفي ... مختلفتين واسقطنا قوس ... بقي مطالعا قوسي ... ايضا مختلفين لان مطالع قوس ... سقط منهما وهي

واحد ويكون التفاضل بين مطالعي ... كالتفاضل بين مطالعي ... وان كانت مطالعا
نصفي ... متساويتين بقيت مطالعا ... ايضا متساويتين بمثل ذلك ... ذلك ظاهر وذلك
ما اردناه اقول وظاهر من هذا الشكل ومن الذي قبله ان زمان طلوع كل قوس من القسي المفروضة
في النصف الذي يلي اول السرطان الى اول الجدي اطول من زمان طلوع كل قوس من القسي المفروضة في النصف الذي
يلي اول السرطان الى اول الجدي اطول من زمان طلوع القوس التي تساويه وتقابله ... كل قوسين متساويتين متقابلتين
من فلك البروج فزمان طلوع كل واحد منهما مساو لزمان غروب الاخرى فليكن الافق ا ب ... والمدار الصيفي ... والمدار الشتوي
... وفلك البروج ... وامنه الخفي ... الظاهر ونفصل ... متساويتين ونرسم مداري نقطتي ... المتقاطرتين
وهما ... وليكن ... القسم الخفي ... القسم الظاهر والمشرق مما يلي ... فتكون نقطتا ... متقاطرتين
يكون نقطتا ... يصيران معا الى نقطتي ... وحينئذ يتم طلوع قوس ... وغروب قوس ... في زمان بعينه ... اذا ابتدأ

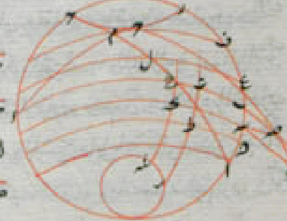
فلك البروج كما في الصورة الثانية وجعلنا الطالع المنقلب الشتوي والغارب المنقلب الصيفي فكان نقطة ه فوق الارض ونقطة ز تحتها فيكون



وصولها الى نقطتي ح ه معا وحينئذ يتم غروب ح ه وطلوع ى ز في زمان
بعينه فاذن زمان طلوع القوس التي يلي المنقلب الصيفي مساوٍ لزمان
غروب مقابلتها وزمان غروبها مساوٍ لزمان طلوع مقابلتها وذلك
ما اردناه يد القسي المتساوية من فلك البروج المتتالية من الا
نقلاب الصيفي على توالي البروج الى الاعتدال الخريفي او المتتالية من الانقلاب الشتوي على خلاف توالي البروج ايضا الى الا
عتدال فازمنة غروبها مختلفة واطولها زمانا الاقرب من الانقلاب الاقرب والقسي المتساوية البعد عن نقطة الاعتدال
الخريفي على جنبتيها متساوية ازمنة الغروب فليكن الافق ا ب ه د واعظم الابدية الظهور ق ه ش ه والمدار الصيفي ا ه والمدار
الشتوي ح ر ومعدل النهار ه ح د وفلك البروج ا ح ب والمشرق مما يلي جهة ه فيكون اول السرطان على المغرب و ح اول
الميزان و ح اول الجدي ونقسم كل واحدة من ا ح ح ب باقسام ط ط ه ح ح ل ل م م ر المتساوية فيكون كل واحدة مثل ا ر ح
فنقول زمان غروب ط ا طول من زمان غروب ط ه وهو اطول من زمان غروب ه ح ولنرسم على نقطة الاقسام مدارات
ت س ت ع ل ف م ونخرج على نقطتي ط ه دائرتي ط ت ش ح تماسان دائرة ق ه ش ه على نقطتي ش ه ولتكن انصاف الابدية
منها الى ما يلي نقطتي ط ه غير ملاقيين لنصف دائرة ق ه ا ه ولذلك يكون قوسا ط



ت س ت متشابهة وكذلك قوسا س خ ت وقوسا ش خ ت ويكون قطع
نقطة ط قوس ط م ونقطة ث قوس ث س ونقطة ت قوس ت س في زمان
واحد وكذلك قطع نقطتي ح خ قوسي ح س خ ت بل قوسي ح ش خ ت وعند
وصول ط الى ر يكون ط غاربة فظاهر ان ت س هي القوس التي يقطعها ط بارات
في زمان غروب قوس ط ه وكذلك ت س هي القوس التي يقطعها ى بار ح في زمان غروب قوس ا ه ويبقى ح ت القوس التي
يقطعها ح في زمان غروب قوس ط ه وبمثله لنبين ان ح ح هي القوس التي يقطعها نقطة ح في زمان غروب قوس ح ح وقد تبين
مما ذكر في الشكل الثامن من المقالة الثالثة من كتاب الاكر لثاوذوسيوس ان ب ت اعظم من ت ح و ت ح اعظم من ح ح فاذن
زمان غروب ط ه وهو اطول من زمان غروب ه ح نقول وايضا زمان غروب ح م اطول من زمان غروب ل ح وهو
اطول من زمان غروب ل ح وهي القسي المتتالية من المنقلب الشتوي الى خلاف التوالي وبيان ذلك متاخر عن بيان الحكم
وهو الحكم بتساوي زماني غروبي ح ل وغروبي ط ل م وغروبي ط ا م ح فلنعد الشكل ونتوهم ان نقطة ح التي هي نقطة
الاعتدال الخريفي صارت الى نقطة غروبها وهي ب وحينئذ يصير قوس ا ح غاربة والقوس المقابلة لها الطالعة فيصير
وضع فلك البروج كوضع دائرة ب ص د وتصير نقطة ه التي هي الانقلاب الشتوي الى منتصف ... حيث انتهت نقطة ر الثانية



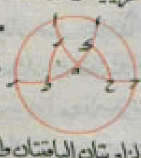
ونخرج ح س الى ان يلقى فلك البروج على ص ونترك رسم فلك البروج بين نقطتي
د على ما المامع لا ارقام فيكون دائرتا ح ا و ص ماستين للدائرة ... على نقطتي
ح ح ونصفاهما اللذان في جهتي ب ح غير متلاقيين فلذلك يكون ح ح مساويا
لـ ص و ح ل لـ س خ وكانت ح ح مساوية لـ ح ل فـ ص مساوية لـ س خ ولان دائرة
ص ب ح موازية لدائرة ع ل وقد فصلتا من دائرة ص ب ح المائلة قوسي

صب

المتوازية
ص س ح المتساويتين من جنبتي دائرة س ح اعظم المتوازية يكون متوازيتا ص ح ع ل متساويتين ولكونهما من جنبتي اعظم
يكون س ح ع ل متساويتين و س ح ص الخفية مساوية لـ ع ل الظاهرة المبادلة لها والزمان الذي يقطع فيه ص قوس ص مساوٍ
للزمان الذي يقطع فيه ع قوس ع ع واذا صارت س الى ص غابت قوس ص واذا صارت ع الى ع غابت قوس س خ فزمان
غروب قوس ص مساوٍ لزمان غروب قوس س خ الخفي ولنخرج قوس ص الى ان يلقيا على ح ونخرج ط
الى ... ولكن ... ط ال ... فيكون ... ظ الثانية ... وهي مساوية للقسي ... الظاهرة
... ط الثانية ... ومتساوية ... الخفية مساوية ... الظاهرة
والمجموع الثانية فيكون زمان غروب ... مساويا لزمان غروب ... ولزمان غروب ... الثانية
ولكن ... ط ... مثل ... ط الاولى فزمان غروب ... مساوٍ لزمان غروب
لـ ... وزمان غروب ... مساوٍ لزمان غروب ... وقد تم بيان الحكم الاخير وهو تساوي ازمنة غروب القسي المتساوية
المتساوية البعد عن نقطة الاعتدال الخريفي ويكون زمان غروب ط اطول من زمان غروب ... وهو اطول من زمان
غروب ... يكون ايضا زمان غروب ... اطول من زمان غروب ... وهو اطول من زمان غروب ... وهذا هو الحكم
الثاني المطلوب بيانه وقد ثبت جميع المطالب التي ادعيناها وذلك ما اردناه يه القسي المتساوية من فلك البروج المتتالية
من الانقلاب الشتوي على توالي البروج الى الاعتدال فازمنة طلوعها مختلفة واطولها زمانا الاقربها الاقرب من الانقلاب
والقسي المتساوية المتساوية البعد عن نقطة الاعتدال الربيعي على جنبتيها متساوية ازمنة الطلوع فليكن الافق ا ب ح
ومدار الانقلاب الصيفي ا ه ومدار الشتوي ... والمشرق مما يلي ... وفلك البروج ... والنصف الظاهر منه ... ا

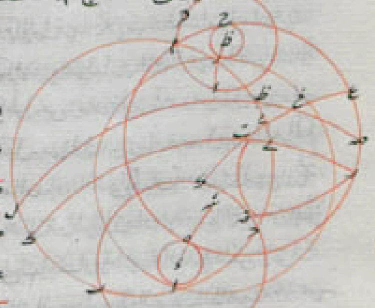


معدل النهار ... فيكون ... الاعتدال الربيعي و ... الخريفي ونقسم ... اقسام متساوية
على نقطة ... ايضا باقسام متساوية على ... فيكون كل قسم من هذين
الربعين مقابلا لقسم من الاولين فتبين في الربعين الاولين احكام ازمنة الغروب كما مر في الشكل
المتقدم ثم ينقل الى ازمنة الطلوع من هذين الربعين على ما مر في ... من الكتاب فثبت جميع المطالب المذكورة وذلك
ما اردناه يو قد ظهر من هذا الشكل ومن الذي قبله تساوي مغارب القسي المتساوية من جنبتي الاعتدال الخريفي
على بعد واحد وتساوي مطالع القسي المتساوية التي من جنبتي الاعتدال الربيعي على بعد واحد ولم يبين تساوي مطالع
القسي الخريفية ولا مغارب القسي الربيعية فلنرجع في بيان ذلك الى موضعها من ساير الكتب وانا اورد ههنا برهانا
على ذلك ليكون المسايل في هذا الكتاب كلية ليكن ا ب ح دائرة نصف النهار و ... الافق و ... معدل النهار و ... النقطة
الخريفية فوق الارض و ... قوسا من فلك البروج مفروضة و ... ايضا النقطة الخريفية تحت الارض و ... قوسا



متساوية لـ ... فنقول قطعاها وهما قوسا ... متساويان من ذلك لان في مثلثي ... و ...
زاويتي ... متساويتان وكذلك زاويتا ... وضلعا ... وليس مجموع ضلعي ... نصف
دائرة فلما بين ما نالاوس في كتابه في الاشكال الكرية يكون ضلعا ... متساويين وكذلك
الزاويتان الباقيتان والضلعان الباقيان وبهذا البرهان ايضا يبين حال القسي التي من جنبتي الاعتدال الربيعي القسي المتساوية
من فلك البروج يتبدل نصف الكرة الظاهرة في ازمان مختلفة فما كان منها اقرب الى الانقلاب الصيفي فانما يتبدل نصف
الظاهر في زمان اعظم مما يتبدل فيه الابعد وذلك اذا كان قطب الافق بين اعظم الابدية الظهور وبين مدار راس الرطان

فليكن الافق ا ب ح د واعظم الابدية الظهور ا ه واعظم الابدية الخفاء ب ح ومدار السرطان ب ه ح ومدار الجدي ط م د ونتوهم
فلك البروج على وضعين احدهما ه ح ع والثاني ق ر وليقاطعا الحمل على ت وتماسا مدار ب ه ح على نقطتي ه ق فيكون قوسا
ع ت ه ر س ق متساويتين في جانب الاعتدال الربيعي ع ت ه مثلا من عند اوايل الحمل الى راس السرطان ه س ق من حمل ومن اوايل
الثور اليه وتفصل ح ع قوسا الميت باعظم من نصف الدايرة ونرسم عظيمة تمر بنقطة ع ه وتماس ا ه على ه فهي ايضا تماس
ح ع ويماسها على ح فانا نا ع ه نصف دايرة مرت بنقطة ه فانها اقل مرت فيما بين ه ب كما في الصورة التي ابتداها فيه
لان قطب الافق فيما بين دايرة ا ه ومدار ب ه ح وليكن كنقطة ش فان رسمنا عظيمة تمر بها وبنقطة ت قامت نصفها على
الافق منقسمة بمختلفين على ت وقد خرج منها ت ش ت س الى الافق وت ش منها الى القسم الاصغر من المختلفين فهي اصغر من ت س



وايضا يجب من كون قطب الافق بين اعظم الابدية الظهور ومدار
المنقلب كون قطب دايرة ه ع م ايضا بينها والاخرين نظيرها وذلك
ان رسمنا عظيمتين تمران بقطبي معدل النهار وكيوتا و ق و بنقطتي ا ح
نقطتي التماس بين دايرتي ا ح ه عظيمتي ا س ه ع م مرتا بقطبي دايرتي
ه ع م فيكون ا ر ش ر بها واذا افصلنا في ف ه بمثل ه ع ح فيما بين دايرتي
ط م د هو قطب دايرة ه ع م واذا اوهمنا عظيمة تمر بنقطتي ت ت قامت نصفها
على دايرة ه ع م منقسمة على ت بمختلفين اعظمهما ما يلي نقطة ا وقد خرج من نقطة
ت قوسات ت ع ت س الى محيط دايرة ه ع م وت ع منهما يلي اعظم القسمين
المختلفين فهي اعظم من ت س وكانت ت ش اصغر من ت س ولذلك يجي ت ع اعظم من س ر وتفصل ت خ مثل س ر وظاهر ان
ت خ ابعد من ك راس السرطان من س ر فاذا جانبت الافق قطبا ونرسم من المتوازيات مدارين يمران بنقطتي خ ر وهما ا ح
ا س ر ولان دايرتي ا ب ه ع م مماستان لدايرة ا ه من المتوازية ونصفاهما من المبديان من نقطتي ا ه الدايرة في جهتين
غير متلاقيين وقوسا ل خ ص ه ر من المدارين واقعتان بينهما فهما متشابهتان ونقطتا خ ر تقطعانها في زمانين متساويين
ونقطة خ تقطع خ ل في زمان اصغر من الزمان الذي يقطع فيه ر قوس ر ا ويكون الزمان الذي يتبدل فيه قوس ع خ
نصف الكرة الظاهر هو الزمان الذي يقطع فيه نقطة ر قوس ر ا فاذن قوس ر س ر التي هي الاقرب الى راس السرطان من
قوس خ ت المساوية لها اطول زمانا منها وذلك ما اردناه اقول الزمان الذي يتبدل فيه قوس ما نصف الكرة الظاهر
هو زمان طلوع تلك القوس مضافا الى زمان نهار النقطة التي هي منتهى تلك القوس او زمان غروبها مضافا الى
زمان نهار النقطة التي هي مبدا تلك القوس وذكر التبريزي في شرح هذا الكتاب حكما آخر في هذا الموضع وهو ان
قطب الافق اذا كان بين مدار المنقلبين كان تبديل الابعد من هذه القسي عن اول السرطان نصف الكرة الظاهر
في زمان اعظم من تبديل الاقرب قال وذلك لان هناك يتبادل لجهات الاعظم والاصغر من المارين بنقطتي ش ت
ونقطتي ا ت فيصير ت ا اعظم من ت س ويكون ر س اعظم من ت ش ويبقى ت خ اصغر من ر س اقول وهذا منقوض
بخط الاستواء فان الزمان الذي يتبدل فيه الاسد هناك نصف الفلك الظاهر اعظم من الزمان الذي يتبدل
فيه السنبلة وفي الميزان والعقرب بخلاف ذلك وايضا ذيل الدعوي بقوله وكل قوسين متساويين من جنبتي احد المنقلبين
على بعد واحد منه فانهما تتبدلان نصف الكرة الظاهر في زمانين متساويين ولم يذكر في موضع البيان على اعادة

الدعوي واما ان الحكم المذكور في هذا الشكل يمكن ان يبين في نصف الآخر من الفلك اعني النصف الذي يتوسطه اول
الميزان فيبين ذلك البيان بعينه ويصير الشكل هكذا في الوضع ه القسي المتساوية



من فلك البروج المتساوية البعد عن احد المنقلبين على جنبتيه فزمان
طلوع كل واحدة منهما مساو لزمان غروب نظيرتها فليكن الافق ا ب ح د واول
السرطان ا ه ومدار الجدي س ح وفلك البروج ساه ط وقوسا البروج
هكذا و ه ر ح ط قوسين متساويتين متساويتي البعد عن نقطة ت
وليكن كل واحد منهما اقل من ربع وليكن ل ك مقابلة لقوس ط ح وكذا ن
قوساه ر ل ك متساويتي البعد عن الاعتدال الربيعي ولذلك يكون
متساويتي زمان الطلوع لما مر وقد مر ان زمان طلوع كل منهما
مساو لزمان غروب نظيرتها فزمان غروب ح ط مساو لزمان طلوع ه ر فان كان قوساه ر ل ك مشتركين في البعض المشترك
فيه و نبين الحكم في الباقيتين ونزيد عليهما المشترك وان كان كل واحد منهما اكثر من ربع بينا الحكم في اجزائهما وجمعنا الحاصل فيحصل المطلوب





اقول وقد تبين من هذا البيان ان ازمنة غروب القسي التي في النصف الميزاني
مساوية لازمنة طلوع نظايرها التي في النصف الحملي لتبين مكون تلك الازمان
تساوي ازمنة طلوع القسي المتساوية المتساوية البعد عن اول الميزان وهي
مساوية لازمنة غروب نظايرها اعني المتساوية البعد عن اول الحمل فالدعوي كلي والبيان جزئي ونحن اوردنا البرهان
العام الجميع امكن لنا البيان الكلي ههنا ايضا وعلى ذلك ط القسي المتساوية من فلك البروج يتبدل نصف الكرة الظاهر في ازمان
مختلفة فما كان منها اقرب الى الانقلاب الصيفي فانها يتبدل نصف الكرة الظاهر في ازمان مختلفة اعظم مما يتبدل له فيه
كل قوسين متساويين متساويتي البعد عن احد المنقلبين فانهما يتبدلان نصف الكرة الظاهر في زمانين متساويين
احدهما بطلوعها والاخرى بغروبها فليكن الافق ا ب ح د والمدار الصيفي ا ه وفلك البروج س ه و وقوسا ح ط ك متساويتين
البعد عن ه ح م متساوية ح ك وابعد منها او لير بنقطة ح م مدارات ر ل ح ف س ط ح ع ص د م ق وقد تبين في الشكل

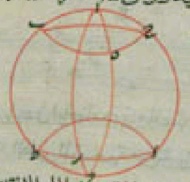


المتقدم ان زمان طلوع قوس ط ل مساو لزمان غروب قوس ح ك ونقطتا ح ط
يقطعان قوس س ط ح ع في زمان واحد واذا زيد زمان طلوع ط ل على حصل
الزمان الذي يتبدل فيه ط ل نصف الكرة الظاهر بطلوعه واذا زيد زمان
غروب ح ك ايضا عليه حصل الزمان الذي يتبدل فيه ح ك نصف الكرة
الظاهر بغروبه فاذن هما متساويان وهذا هو الحكم الاخير وايضا قد مر ان زمان غروب ح ك اعظم من زمان غروب
ح م وظاهر ان قوس س ط ح من مداره اعظم شبها من قوس ص د م ق من مداره واذا زيد زمان غروب ح ك على
زمان مرور ح على قوس س ط ح حصل الزمان الذي يتبدل فيه ح ك نصف الفلك الظاهر بغروبه واذا زيد
زمان غروب ح م على زمان مرور م على قوس ص د م ق حصل الزمان الذي يتبدل فيه ح م نصف الفلك الظاهر بغروبه
وظاهر ان الاول اعظم من الآخر وهذا هو الحكم الاول وذلك ما اردناه اقول في هذا الكلام مواضع نظر وذلك ان الدعوي
الاولى هو ما اورده في الشكل السادس عشر بعينه من غير تفاوت والدعوي الثانية هو ما ذكره التبريزي في آخر هذا الشكل

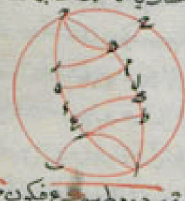
ولم يبينه واما البيان فقوله زمان طلوع قوس ط ل تساوي زمان غروب قوس ح ك يقتضي ان يكون قوس ب ط ه
هو ما بين حد واول الحمل الى اول السرطان وقوس ح ما بين اول السرطان وحد واول الميزان وذلك انه قد
تبين تساوي ازمنة طلوع القسي الحملية وغروب الميزانية ولم يتبين عكسه فليكن ط ل برج الثور وقد طلع برج الحمل
ويكون ح ك الاسد مع م السنبلة وزمان طلوع ط ل هو مطالع الثور وزمان غروب ح ك هو مغارب الاسد يعني مطالع
الدلو وزمان قطع قوس س ط ح ع هو قوس نهار اول الثور واول السنبلة ولا يحصل من زيادة مطالع الثور على قوس
نهار اوله الزمان الذي يتبدل الثور فيه نصف الفلك الظاهر بطلوعه لان زمان طلوع الثور انما يكون جزءا ما
من قوس نهار اوله ولا يمكن زيادة الجزء من الزمان على الكل الذي هو جزءه الا في الذهن بل الواجب ان يقال يحصل من
زيادة زمان طلوع ط ل على زمان قطع قوس س ط ح ع الزمان الذي يتبدل الثور نصف الفلك بطلوعه وهو مطالع
الثور مع قوس نهار اول الجوزاء وايضا لا يحصل من زيادة زمان غروب ح ك على زمان قطع قوس س ط ح ع اعني مطالع
الدلو مع قوس النهار اول السنبلة زمان واحد فضلا عن ان يكون زمانا الشيء ولو قيل زمان طلوعه ح مع زمان
قطع قوس س ط ح ع اعني مطالع الاسد مع قوس نهار اول السنبلة لكان زمان تبديل الاسد نصف الكرة الظاهر
بطلوعه لا بغروبه واما قال بغروبه وايضا قوله زمان غروب ح ك الاقرب منه اعظم من زمان غروب م الابعد حكم لا يصح مطلقا الا
في الربع الذي بين اول السرطان واول الميزان واما في الربع الذي بين الميزان والجدي فالامر فيه بالعكس من ذلك ولا يحصل
ايضا من زيادة غروب ح ك اعني مطالع الدلو زمان قطع س ط ح ع اعني مطالع اول السنبلة زمان واحد فضلا من ان يكون
زمانا الشيء ويحصل من اجتماع زمان غروب م اعني مغارب السنبلة مع زمان قطع قوس ص د م ق اعني قوس نهار اول
الميزان المساوية لقوس ليله زمان تبديل السنبلة النصف الخفي من الفلك بغروبه لا النصف الظاهر على ما ذكره وانما
اختص هذا بهذه الصورة الجزئية وحدها الفرضنا كون مدار ص د م ق مدار الميزان والحمل وفي غيرها من الصور يكون حكمه
كحكم المثال المقدم في الارباع ولو اضيف الى مغارب ح ك زمان قطع قوس س ط ح ع والى مغارب م زمان تمام قطع
ص د م ق لكان الحاصل منهما زمان تبديل قوسي ح ك و م النصف الخفي من الفلك الا ان تمام قوس س ط ح ع لا يكون
اعظم شيء من تمام قوس ص د م ق بل يكون اصغر شيء منه وحينئذ لا يستقيم البيان فهذا ما عندي على هذا
الشكل **اعلم** بالجملة ان زمان طلوع كل قوس اذا زيد على مطالع نهار النقطة التي هي منتهى تلك القوس كان
الحاصل مساويا لزمان غروب تلك القوس اذا زيد على قوس نهار النقطة التي هي مبدأ تلك القوس وذلك
الحاصل هو زمان تبديل تلك القوس نصف الفلك الظاهر ولا فرق من ان يقال بطلوعها او بغروبها او بازاء ذلك
زمان غروب كل قوس مع قوس ليل النقطة التي هي منتهى تلك القوس يساوي زمان طلوعها مع قوس ليل
النقطة التي هي مبدأ تلك القوس وذلك المقدار هو زمان تبديل تلك القوس نصف الفلك الخفي سواء
يقال بطلوعها او بغروبها ولا يحصل من زمان طلوع قوس مع قوس نهار مبدئها او قوس ليل منتهاها ولا من
زمان غروبها مع قوس نهار منتهاها او قوس ليل مبدئها زمان واحد اصلا فهذا هو التحقيق وكثيرا ما يوجد في
العبارات ما يخالف ذلك ولكن لا يرجع معناه الى طائل **يط** القسي المتساوية المقابلة من فلك البروج تبدل كل
واحدة منها نصف الكرة الظاهر بطلوعها في زمان مساو للزمان الذي تبدل فيه مقابلتها نصف الخفي بغروبها
وبالعكس فليكن الافق ا ب ح وفلك البروج ا د ح ب والظاهر منه نصف ا د ح وجهة المشرق ب ط ولنفرض ا د ح ب

متساويين

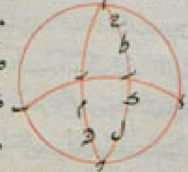
متساويتين متقابلتين وتمر بنقطتي ب ه ح ا ط اليوميين فنصف طلوع ه من ب تغيب ب في ا لكونهما متقابلتين
والمداران متساويان لتساوي بعدهما عن قطبي الحركة ولكن قوس ب ح خفية وقوس ط ا ظاهرة وهما متساويتان



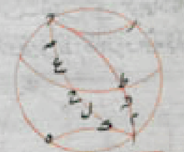
متساويتان وكذلك تماماهما فمجموع ه ح ب مساو لمجموع ب ط ا فاذا طلعت ه
من ب وغابت ب في ا وسارتا الى ان وافت ه مغيب ح ووافت ب حينئذ مطلع
وكذلك الى ان يعود ه الى موضعها ويعود الى موضعها فيكون زمان تبديل ه ا
النصف الظاهر هو زمان تبديل ه ح للنصف الخفي وبالعكس وذلك ما اردناه
ك القسي المتساوية من فلك البروج تبدل نصف الكرة الخفي في ازمان مختلفة والاقرب منها الى الانقلاب
الشتوي يتبدل في زمان اعظم مما يتبدل فيه الابعد والمتساويتا البعد عن الجنبتين يتبدلان في زمانين متساويين
فليكن الافق ا ب ح وفلك البروج ا ب ح د والمدار الصيفي ا ب والشتوي د ح ونفصل ه ه متساويين ولكن
ه ط مساوية له وه مقابلة لها وك ل مساوية له ومقابلة لها فكل ط ك ل متساويان وان ه ط اقرب الى



المدار الصيفي من ك ل يكون تبديلها النصف الظاهر في زمان اعظم من زمان
تبديل ك ل اياه وقد تبين ان زمان تبديل ه ط النصف الظاهر مساو لزمان
تبديل ه النصف الخفي وكذلك في ك ل فاذن زمان تبديل ه نصف
الكرة الخفي اعظم من زمان تبديل ه اياه ثم نمر على نقطة ه ط ك مدار اليها
اليومية ه د م ط س ع فيكون د ه مساويا لم ولذلك يكون د م ه متساويتي البعد عن ه وكذلك ط ع
س ع عن ه ويكون س ع مقابلة مساوية لم ولذلك يكون زمان تبديل ه ط النصف الظاهر مساويا لزمان
تبديل س ع النصف الظاهر ايضا وهما يساويان زمان تبديل مقابلتيهما النصف الخفي فزمانا تبديل قوسي ه د م
النصف الخفي متساويان **اقول** وهذا بناء على ان القسي المتساوية المتساوية البعد عن المنقلبين تبدل نصف الكرة
الظاهر في ازمنة متساوية بعضها بطلوعها وبعضها بغروبها وقد مر ما يرد على ما قيل فيه **كا** القسي المتساوية
من فلك البروج المتساوية الابعاد عن جنبتي نقطتي الاعتدال يكون زمان تبديل كل واحدة منها نصف الكرة
الظاهر مساويا لزمان تبديل نظيرتها النصف الخفي منه وبالعكس فليكن الافق ا ب ح د وفلك البروج ا ب ح س د
معدل النهار ب س ه او س ه الاعتدال الربيعي و ح ط ك ل متساويتي البعد عن س ه ولكن م ح
مساوية مقابلة لح ط فيكون بعدها عن ح كبعد ك ل و ك يكون زمانا تبديل م د متساويين



ولكن زمان تبديل م د النصف الخفي تساوي زمان تبديل ح ط النصف الظاهر
فاذن زمان تبديل ح ط النصف الظاهر مساو لزمان تبديل ك ل النصف الخفي
وذلك ما اردناه **لب** القسي المتساوية من فلك البروج التي في النصف الذي
يتوسطه اول السرطان اعني النصف الشمالي منه فان زمان تبديل كل واحدة منها نصف الكرة الظاهر اعظم من
زمان تبديل اي قوس كانت غيرها من ذلك النصف نصف الكرة الخفي فليكن الافق ا ب ح د والمدار الصيفي ا ه و
الشتوي د ر وفلك البروج ا ح س ط و معدل النهار س ح ط ء ونفصل ك ل م د متساويين ولكن س ح مقابله
مساوية لم د فلان ك ل اقرب الى المنقلب الصيفي من س ع يكون زمان تبديل ك ل النصف الظاهر اعظم من زمان تبديل



سبع ايام اعني زمان تبديل م د ر النصف الخفي فاذن زمان تبديل ح ك ل النصف الظاهر اعظم من
زمان تبديل م د ر النصف الخفي وايضا لان م د سبع متساويتان متقابلتان فزمان تبديل ح م
النصف الخفي وايضا لان م ح الظاهر مساو لزمان تبديل سبع النصف الخفي ودار سبع
اقرب الى المنقلب الشتوي من ح ك ل يكون زمان تبديل سبع النصف الخفي اعظم من زمان
تبديل ح ك ل اياه فاذن زمان تبديل د م النصف الظاهر اعظم من زمان تبديل ح ك ل النصف الخفي وذلك ما اردناه
يا القسي المتساوية من فلك البروج التي في النصف الجنوبي فان زمان تبديل كل واحدة منها نصف الكرة الخفي اعظم
من زمان تبديل اي قوس كانت من ذلك النصف

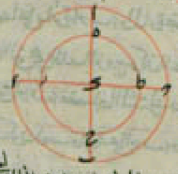
نصف الكرة وهو البرهان
والشكل تمام مرتبة الكتاب
بعون الملك
الوهاب
تمت

بسم الله الرحمن الرحيم الحمد لله وبه نستعين
رب يسر وتمم

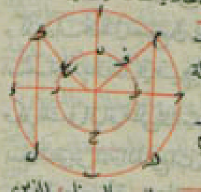
تحرير كتاب المساكن لثاوذوسيوس وهو اثنا عشر شكلا نقل قسطا بن لوقا البعلبكي ا الذين مساكنهم تحت القطب الشمالي
فنصف الكرة الكل الظاهر لهم هو ابدا ظاهر لهم بعينه ونصفها الخفي عنهم هو ابدا خفي عنهم بعينه ولا يطلع عليهم شيء مما يخفى
ولا بالعكس فليكن دائرة نصف ابصارهم من كرة الكل ا ب ج د ومن كرة الارض ه ر ومركز الكل ح والقطبان نقطتي ا ب والمحور
خط ا ب والمسكن ه ويكون سمت راسهم ا ونخرج ح ه عمودا على ا ب ونرسم على قطب ا و



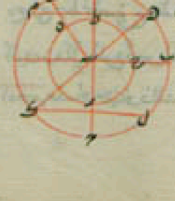
ببعد ا ج دائرة فيكون ا ب عمودا على سطحها ويكون هي الافق لكون ا سمت الراس بل معدل النهار
لكونها قطبيه ويكون جميع مدارات النقط والكواكب موازية لها فيمتنع ان يلاقيها المدارات
فلا ملاقيها شيء من النقط والكواكب فاذن يمتنع ان يطلع ما هو كان ظاهرا ويخفى ما هو كان خفيا و
ذلك ما اردناه اقول هذا الحكم يصح من حيث النظر في الحركة الاولى وحدها اما اذا اعتبرت الحركة الثانية وجب ان يطلع ويغرب
ما يكون منها في بعض الاحوال ب الذين مساكنهم تحت دائرة معدل النهار فجميع الكواكب والنقط يطلع عليهم ويغيب عنهم ولكل
القطبين ويكون زمانا الظهور والخفاء لكل واحد منها متساويين فليكن احدى دوائر ابصارهم على كرة الكل ا ب ج د



وعلى الارض ه ر ح ط وليكن ا ب في سطح دائرة معدل النهار والمسكن ه وسمت راسه
ومركز العالم ك ونخرج به ح ك عمودا على ا ب فهو محور الكرة والدائرة التي يكون ا ج
قطرها وا ب قايما عليه هي افق مسكن ه ولكون القطبان ا كونهما هي ودائرة ا ج ب د
دائرة معدل النهار الثلثة متقاطعة على قوايم ولذلك يكون دائرة افق مسكن ه
مارة بقطبي معدل النهار قاطعة لجميع الموازية لها منصفة اياها فاذن القسمان من المدارات اعني الظاهر والخفي
متساويان ولذلك يكون ازمنة مسيرات جميع النقط والكواكب فوق الارض مساوية لازمنة مسيرها تحتها وذلك ما اردناه ج
الذين مساكنهم تحت مدار نقطة منطقة البروج فلك البروج يقوم على افاقهم كل يوم مرة وقتا فليكن نصف ابصارهم من كرة الكل ا ب ج د
ومن كرة الارض دائرة ه ر ح ط وقطرا مداري المنقلبين خطي ه ل م ومركز الارض س ونخرج ع س م س فيكون قوس ع م من
كرة الكل مشتملة على جميع مدارات منطقة البروج وقوس ع ف الشبيهة منها من الارض محاذية لها وللذين عليها مسكنا ما



وهي ه ونصل س ه ونخرجه الى ان تلقى ا ب فنقطة سمت راس مسكن ه ونقيم س ا عمودا على ا ب
فيكون الدائرة القايمة على ا ب التي قطرها ا افق المسكن ه وتكون نقطة ا من قوس ع م المشتملة
على جميع مدارات فلك البروج بمر فلك البروج كل يوم وقتا ما بنقطة ا وحينئذ يكون نظير
الجزء المار بها مار ا ب فيكون ا ب قطر فلك البروج وهو قايم على افق مسكن ه فلذلك فلك البروج
كل يوم وقتا ما يقوم على افق مسكن ه وكذلك على سائر افاق النقط التي تفرض على قوس ف م وذلك ما اردناه د الذين
مساكنهم تحت مدار بعده عن القطب الظاهر مساو للميل كله فستة بروج معا يطلع عليهم ويغيب عنهم فليكن نصف النهار من
كرة الكل ا ب ج د ومن الارض ه ر ح ط والمحور ب د والقطب الظاهر ا وقطر معدل النهار ا ج وقطر مداري المنقلبين ك م ل م

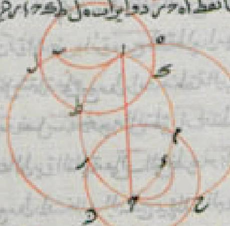


وليكن قوس ح ا اعني الميل كله مساوية لقوس ا ع ونخرج سع فتمر على ه ونفرض ه مسكنا فيكون
سمت راسه ع ونصل س ه س ونخرج س د فلان ا ب قطر ه ا ومساو لـ سه يكون خط سه ومستقيما
ولان ا ه مساو لـ ع فاذا اميلا مشتركة يكون جميع مساوية لا ا و زاوية سع مساوية

لزاوية ا ب ه القايمة فخط ب ه عمود على خط ح د والدائرة التي يكون خط د قطرها وموقع خط ب ه عمود عليها هي افق المسكن ه ولان تلك الدائرة
و مدار المنقلب الذي قطره خط ح د فيتقاطعان قوسا من دائرة ا د ب ه التي قطباها اعني نقطتي ج ح عليها على نقطة واحدة هي نقطة
د فافق مسكن ه ومدار ح د متماسان ولكون افق مسكن ه مماسا لمداري المنقلبين وفلك البروج ايضا مماس لهما فاذن اذا دارت
الكرة انطبق فلك البروج على افق مسكن ه واذا تحركت بعد الانطباق طلعت ستة بروج بالحالة معا وغابت الستة الباقية معا
وذلك ما اردناه ه الذين مساكنهم تحت دائرة معدل النهار فدائرة نصف نهارهم تنصف فلك البروج اذا كانت نقطتا
تماس فلك البروج و مداري المنقلبين على الافق ونصف فلك البروج حينئذ على الافق على قوائم فليكن دائرة ا د ب ه افقا
لهم وخطا ا ب قطري مداري المنقلبين و ا ه من فلك البروج و نقطتا ا ب نقطتي تماس



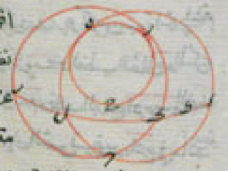
فلك البروج والمدارين وهما على الافق وخط ا ب قطر فلك البروج وليكن قوس ح ط من
دائرة نصف النهار وليقطع فلك البروج على ه فنقول قوسا ه ا ه ب متساويتان ودائرة
ا ه قائمة على دائرة ا د ب ه ولنخرج خطي ح ط ونصل خط ه ط فظاهر ان خط ح ط هو المحور وان ه
هي المركز ولان دائرة ا د ب ه تمر بقطبي الكرة وعلى الكرة دائرة ا ه ب اعني فلك البروج ودائرة احد المنقلبين متماستان ونقطة
تماسهما على دائرة ا د ب ه والمارة بقطب احدهما اعني بنقطة ح و بنقطة التماس يكون دائرة ا د ب ه مارة بقطب دائرة ا ه
ايضا التي هي فلك البروج وكذلك يكون فلك البروج قايمة على دائرة ا د ب ه التي هي الافق ولان دائرتي ا ب ه ح ط قايمتان
على دائرة ا د ب ه ففصلهما المشترك وهو خط ه ب عمود عليها بل على خطي ح ط ا ب وكان ب مركزا فاذن ا ه مساوي ه ب وقد
ثبت كون ا ه قايمة على ا د ب ه وذلك ما اردناه ه الذين مساكنهم تحت دائرة معدل النهار فانصاف فلك البروج بل
القسي المتقابلة المتساوية منها انما يطلع عليهم في ازمنة متساوية فليكن دائرة ا د ب ه افقا لهم ودائرة ا و ح ب ط
فلك البروج وقوس ا و ح منها تحت الارض و ا ه ب قوسين متقابلتين منها فنقول فنصفا ا و ح ح ب ط ا يطلعان في
زمانين متساويين وكذلك قوسا ا ه ح ب ط وليكن الموازية التي تسير عليها نقط ا ه ح دوائر ا ه ل ط ك ح ا ا ر ح م ورحي
منصفة بالافق و لكون مداري ا ه ح نظيرين وكذلك مداري ح ل



م د يكون كل واحدة من قسي ا ه ح ب ح ط ا ا ط ب ح نصف دائرة
و لكون ا ب ح ط ل نصفي مدارين يكون الزمان الذي تسير فيه نقطة ا قوس
ا ب مساويا للزمان الذي تسير فيه نقطة ح مبتدية من نقطة ح قوس ح ل
وكذلك في الباقية لكن اذا ابتدأت نقطة ا من موضعها التسير قوس ا ب ح
اخذت قوس ا ح الطلوع ابتدأت نقطة ح معها من موضعها التسير قوس ح تحت الارض واخذت قوس ح ط الغروب
واذا وافت ا نقطة ب وطلعت جميع قوس ا ه ح وافت ح نقطة ا و غربت جميع قوس ح ط ا واذا ابتدأت نقطة ح م تسير
قوس ح ط ل فوق الارض ابتدأت م من ح تسير قوس ح م تحت الارض ويتم الطلوع قوس ح ح ر وغروب ر في زمان
واحد مساو لزمان طلوع قوس ا ح فاذن زمان طلوع نصفي ا ه ح ح ر متساويان و بمثله يتبين ان زمان الطلوع نصفي
ح ب ح ط ثم نصفي ح ط ح ط ا متساويان ومن ذلك يظهر ان ازمنة طلوع انصاف فلك البروج هناك متساوية ايضا
لكون زماني طلوع قوس ا ه ح ح ر متساويين فاذا القينا زمان طلوع قوس ح ح المشتركة منهما يبقى زمانا الطلوع قوسي
ا ه ح ر متساويين وذلك ما اردناه ز الذين يختلف افاقهم بميلها الى المشرق والمغرب فقط يعني يختلف الطوال مساكنهم

فقط

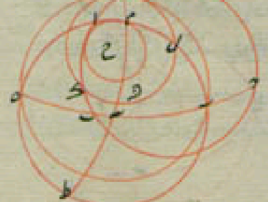
فقط دون عروضها يكون الجميع تحت مدار بعينه فالكواكب الثابتة لا يطلع عليهم معا ولا يغرب عنهم معا ويكون مقدار تقدم
طلوعها على المشرقيين كمقدار تقدم غروبها عنهم فليكن دائرتا ا ب ه ا د ه افقين كما وصفنا ولتكن دائرة ب ح
هو الشرقي منهما ولتكن دائرة ب ح الابدية الظهور التي تماسها الافقان ولكن كوكب من الثوابت على نقطة ط ومداره ط ك ل فاذا وافى كوكب ك نقطة ك طلع
على افق ا د ه واذا وافى نقطة ح طلع على افق ا ب ه واذا وافى نقطة ل غرب عن افق ا د ه واذا وافى



نقطة ب غرب عن افق ا ب ه فاذن طلوعه على المشرقيين منهما قبل طلوعه على المغربي وكذلك
غروبه عنهم لكون قوس ح ر شبيهة بكل واحدة من قوسي ا ك ل ب يكون قوسا ك ل ب
متشابهتين وهما من مدار واحد فهما متساويتان والكوكب يقطعهما في زمانين متساويين
فاذن تقدم طلوعه على المشرقي منهما على طلوعه على المغربي كتقدم غروبه على غروبه وذلك ما اردناه ح الذين مساكنهم تحت
نصف نهار واحد بعينه اعني يختلف عروض مساكنهم فقط دون الطوال فالكواكب الثابتة التي مداراتها بين اعظم الدوائر الابدية
الظهور وبين معدل النهار تقيم فوق الشماليين منهم اكثر مما تقيم فوق الجنوبيين ويقدر ما يتقدم طلوعها على الشماليين يتأخر
غروبها عنهم والتي مداراتها بين اعظم الدوائر الابدية الخفاء وبين معدل النهار بالعكس من ذلك اعني انها تقيم فوق الجنوبيين منهم
اكثر مما تقيم فوق الشماليين وبقدر ما تقدم طلوعها على الجنوبيين يتأخر غروبها عنهم فليكن
دائرتا ا ب ه ا د ه افقين كما وصفنا ودائرة نصف النهار المشتركة بينهما ا د ه واعظم الابدية
الظهور في الافقين دائرتي ب ح ل ك ومعدل النهار ب ح وظاهر ان ب ح تمر بقطبي
ب ح لكونها قطبي دائرة نصف النهار المشتركة وليكن كوكب على نقطة ل ومداره ل م
ب ح وهي بين دائرة ب ح الابدية الظهور وبين ب ح معدل النهار وليكن المشرق
مابلي م فظاهر ان كوكب ل اذا وافى نقطة م طلع على افق ب ح واذا وافى نقطة ح غرب عنهم واذا وافى نقطة د طلع عن افق ا ب ه



واذا وافى نقطة ب غرب عنهم فاذن زمان طلوعه على افق ب ح وهو الزمان الذي تسير فيه قوس م ح اكثر من زمان طلوعه
على افق ا ب ه وهو الزمان الذي تسير فيه قوس د ف س ولكون م ف مساوية لف ح و د ف مساوية لف س يبقى م د مساوية
لس ح فبقدر ما يتقدم الطلوع على الطلوع يتأخر الغروب عن الغروب ثم ليكن كوكب آخر على نقطة ق ومداره ق ر ش وهي بين
دائرة ب ح اعني معدل النهار وبين اعظم الدوائر الابدية الخفاء فيكون طلوعه على افق ب ح على نقطة ش وغروبه على نقطة
ر وطلوعه على افق ا ب ه على نقطة ر وغروبه على نقطة ش وظاهر ان زمان طلوعه على افق ا ب ه اكثر من زمان طلوعه
على افق ا ب ه وان مقدار تقدم الطلوع على الطلوع كمقدار تأخر الغروب عن الغروب على عكس ما مر وذلك ما اردناه ط
الذين لا يكون مساكنهم تحت نصف نهار واحد ولا يميل بعضها عن البعض في المشرق او المغرب واحد فقط يعني يكون مختلفة
الطوال والعروض فالكواكب الثابتة التي مداراتها بين اعظم الدوائر الابدية الظهور وبين معدل النهار يقيم فوق الشماليين
منهم اكثر والتي مداراتها بين معدل النهار وبين اعظم الدوائر الابدية الخفاء بالعكس من ذلك اعني انها تقيم فوق الجنوبيين اكثر



فليكن دائرتا ا ب ه ا د ه افقين كما وصفنا ودائرة ا م ط نصف النهار لافق ا ب ه و ح ك ل
اعظم الدوائر الابدية الظهور في هذين الافقين و د ح ر معدل النهار و نقطة ل
ما يحدث بين دائرة ا ك ل وبين د ح ر يقيم فوق افق ا د ه اكثر مما يقيم فوق افق
ا ب ه وليفصل من م ط م س ربع دائرة عظيمة ونرسم على س دائرة عظيمة

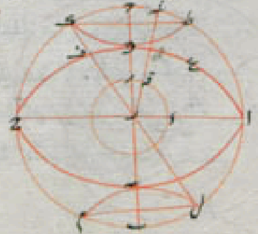
لا محالة بنقطتي ... ولكن هي دائرة ... ويكون مماسة للدائرة ... ولتوهمهما افق فلكون افق ... مختلفين في الطول فقط يكون مكث الكواكب
المذكورة فوقهما متساوية ولكون افقي ... مختلفين في العرض فقط يكون مكثها فوق افق ... اكثر مما يكون فوق افق ... فاذن مكث
الكواكب فوق ... اكثر مما يكون فوق افق ... ويتبين مكثه فيما بين ... وبين اعظم الدوائر الابدية الخفاء وذلك
ما اردناه ي الذين مسكنهم تحت القطب الشمالي فالشمس تقيم فوق افقهم اكثر من ستة اشهر ويكون نهارهم اكثر من سبعة اشهر وليلهم
قريبا من خمسة اشهر ولكن نصف نهارهم على كرة الكل دائرة ... وعلى الارض دائرة ... ومحور الكرة ... والقطب الشمالي والمسكون
وقطر معدل النهار ... وهي قطر افقهم وقطرا مداري المنقلبين ... والمداران ... وفلك البروج ... النصف



الابدي الظهور منه ... والابدي الخفاء ... ان الشمس تسير قوس ... في مائة وسبعة
وثمانين يوما وقوس ... في مائة وثمانية وسبعين يوما وربع يوم يكون مكث الشمس
فوق الارض اكثر من ستة اشهر وتحتها قريبا منها ولكن كل واحد من ... نصف برج وظاهر
ان الشمس اذا كانت على نقطة ... كان اخر زمان رؤية الكواكب واذا كانت على نقطة
كان اول زمانها فما دامت الشمس على قوس ... يكون ضوءها ظاهرا في مسكون ...
وما دامت على قوس ... يكون الظلمة ظاهرة ولذلك يكون النهار اطول من سبعة اشهر والليل قريبا من خمسة اشهر
وذلك ما اردناه يا الذين مسكنهم ما يليه الى الجنوب عن القطب الشمالي اعني يكون ذات عرض في الشمال اقل من ربع الدور
واكثر من تمام الميل كله فالشمس تقيم فوق افقهم زمانا اقل من زمان مقامها فوق الذين مسكنهم تحت القطب الشمالي ونهارهم
اقصر من نهار الساكنين تحت القطب الشمالي فلنعد الشكل المتقدم ولكن المركز ... ونفرض مسكنا كما وصفنا ... ونصل ...
ونخرجه الى ... ونخرج من ... عمودا على ... وهو ... فيكون الدائرة التي قطرها ... ونرسم عمودا عليها افقا المسكون ...
... قوسا موازية لمداري المنقلبين وهي ... فلان افق مسكون ... ومداراته ...



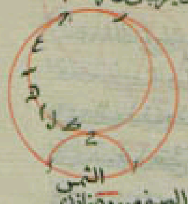
يقطعان قوسا من عظيمة ... على نقطة ... ولذلك تكون دائرة ... اعظم الابدية
الظهور في افق ... فقوس ... من ابدية الظهور في مسكون ... وكانت قوس
... ابدية الظهور في مسكون ... الذي تحت القطب الشمالي فاذن الشمس تقيم
فوق افق مسكون ... اقل مما تقيم فوق الساكنين تحت القطب الشمالي وايضا لكون كل واحد من ... نصف ... ويكون
لذلك زمان نهار الساكنين تحت القطب الشمالي ما تسير فيه الشمس قوس ... وزمان نهار مسكون ... ما تسير فيه الشمس
قوس ... ولذلك يكون نهار مسكون ... اقل من نهار الساكنين تحت القطب الشمالي وذلك ما اردناه يب الذين مسكنهم
تحت مدار بعده عن القطب الظاهر مساو للميل كله فالشمس في المنقلب الصيفي تقيم فوق افقهم زمان نهار بليلته ويكون
نهارهم في ذلك الوقت شهرا واحدا واما في المنقلب الشتوي فالشمس تقيم تحت افقهم زمان نهار بليلة وباقي النهارات
يكون نسبتها الى لياليها على النسبة فلنعد الشكل ونفصل ههنا قوس ... مساوية لقوس ... ونصل ... فيكون ... تحت راس مسكن
... وهو الذي وصفناه ونصل ... وتبين ان ... خط مستقيم وان قطر
افق مسكون ... وان افق مسكون ... يماس مداري المنقلبين وان مدار
المنقلب الصيفي اعني ... اعظم الابدية الظهور في هذا الافق ومدار
المنقلب الشتوي اعظم ابدية الخفاء ويكون نقطة ... من فلك البروج
اعني

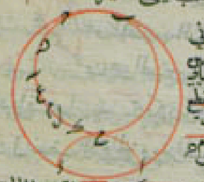


مما يلي المنقلب الصيفي ابدا ظاهرا فيقيم الشمس ثم يومئذ بليلتها فوق الارض ولكون نقطة ... خفيا ابدا يكون الشمس هناك يومئذ
بليلتها تحت الارض ويفضل كل واحد من ...
نصف برج فيكون ضوء الشمس
زمان كونها على قوس ...
ظاهرا في افق ... فيكون النهار
حينئذ قريبا من شهر وظاهر
ان الباقي النهارات الى لياليها
على النسبة وذلك ما اردناه
تم الكتاب المساكن
لثاوذوسيوس

بسم الله الرحمن الرحيم رب يسر وتمم بالخير

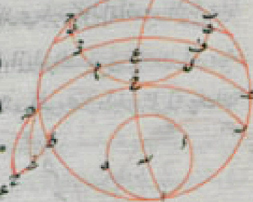
كتاب ثاوذوسيوس في الايام والليالي وفي بعض النسخ في الليل والنهار والكتاب مقالتان ثلثة وثلثون شكلا اصلاح
الكتاب الشمس تتحرك حركة معتدلة ضد حركة الكل على منطقة البروج وتسمى الدائرة الشمسية زمان النهار هو الزمان
الذي من طلوع الشمس الى غروبها وزمان الليل هو الزمان الذي من غروبها الى طلوعها زمان دور الكل هو الزمان الذي
من طلوع احد الثوابت الى طلوعها او من اي موضع كان له الى نظيره المقالة الاولى ... الاشكال ا اذا سارت الشمس من
المنقلب الصيفي وكان القطب الشمالي فوق الارض كان كل يوم اطول من اليوم الذي يليه وكل ليلة اقصر من التي تليها واذا
سارت من المنقلب الشتوي كان الامر بخلاف ذلك فليكن دائرة الافق ... المدار الصيفي ... وفلك البروج
... المنقلب الصيفي ولتطلع الشمس يوما على ... وهي سائرة من المنقلب الصيفي ولتصير ذلك اليوم ... ولتغرب على ... فزمان النهار





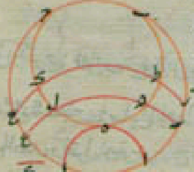
هو الزمان الذي سارت الشمس فيه ... ولتطلع في اليوم الثاني
على ... ونفصل ... مساوية ... فالشمس تقطعهما في زمانين متساويين
لان ... حركتها معتدلة واذا كانت الشمس تسير ... كانت ... تقطع
نصف الكرة الظاهر في ذلك الزمان فاذن اذا سارت الشمس ...
قطعت ... نصف الكرة الظاهر ... تقطع في زمان اكثر مما تقطع ... لكون ... اقرب الى المنقلب الصيفي من ... فاذن
تسير ... في زمان اكثر مما تقطع ... نصف الظاهر ونسبة اقل من ... الذي تقطع فيه ... ولكن ما تسير ... لكنها اذا
سارت ... كانت نقطة ... غاربة والشمس في ... فهي غربت قبل ... الى الغروب تسير فيما اصغر من ... كانت
قوس ... فزمان النهار هو الزمان الذي تسير فيه الشمس ... وزمان ... اعظم من ... يكون النهار الذي تسير الشمس فيه ...
اطول من الذي تسير فيه ... ثم لتكن الشمس في يوم ما غاربة في نقطة ... ولتطلع في غدها في ... فزمان الليل هو الزمان الذي
تسير فيه ... ولتغرب في يوم بعده ... ونفصل ... مثل ... فالشمس تسيرهما في زمانين متساويين وفي الزمان الذي تسير فيه
... تقطع ... نصف الكرة الخفي لكون ... لا تقطع ذلك الخفي في زمان اقل مما تقطعه ... لكون ... اقرب الى المنقلب الصيفي

م د فاذن الشمس تسير م د في زمان اقصر مما يقطع م د نصف الكرة الخفي وتسير اكثر من م د وهو مثلا م س في الزمان الذي يقطع م د فيه د ف
ولنفرضها سارت م س وحينئذ قد طلع د و الشمس لم تطلع بعد لان د يطلع قبل س فيجب ان تسير الشمس اكثر من م س الى ان يطلع س
م ع فـ م ع هي التي تسيرها الشمس في تلك الليلة ويكون م ع اعظم من م د اعني ح ك فيكون الليلة التي تسير فيها ح ك اقصر من الليلة
التي تسير فيها م ع وبمثل ذلك تبين ان الشمس اذا سارت من المنقلب الشتوي عرض ضد ذلك وفي ذلك ما اردناه اذا طلعت
الشمس وغربت في يوم ما وكانت بعد هاتين الوقتين من احد المنقلبين متساويا فهي تكون في نقطة المنقلب على دائرة نصف النهار في
ذلك اليوم وبعد ... بعد واحد منه فهما متساويان فليكن افق ما من المعمورة ا ب ح واعظم الابدية الظهور ا ه و والمدار الصيفي
ب ح ط وفلك البروج س ح ونقطة الانقلاب ح وليكن ع ح د من المتوازية فيكون د ح ل مساويا لـ ح م ونقطتا ل م متساويتي
البعد عن ح ولتطلع الشمس في ل سائرة الى ح ولتغرب في م ولا فرق بين قولنا طلعت وغربت على متوازية بعينها وبين قولنا
كانت بعد هاتين الوقتين عن المنقلب بعدا واحدا فزمان النهار هو الزمان الذي تسير الشمس فيه قوس ل ح م ونصفه
الذي تسير فيه ل ح فاذن تكون الشمس في نصف ذلك اليوم في نقطة ح اعني المنقلب وليكن قطب الحركة س ونمر بقطبي ح
عظيمة س ح ع فهي تمر بقطب س ح قطب البروج ايضا وتنصف قوسي ل ح م ول ح م على نقطتي ح ع وفي الزمان الذي تسير فيه
الشمس ل ح يبتدي نقطة ل من نقطة د المشرق ويقطع قوس ح ع ك وذلك ان ل يطلع من نقطة د ويكون حينئذ وضع
البروج ن س خ وفي الزمان الذي تسير الشمس د ث يقطع د قوس د ع ل ويصير وضع البروج س ح ويقطع نقطة ث على نقطة ح
وايضا فالزمان الذي تسير الشمس فيه ح م يقطع نقطة م قوس م ل ح حتى انتهت الى م انتهت الى ح فيكون الشمس في
الغروب فلذلك يكون قوسا د م ل ح متشابهتين ولكونهما من دائرة واحدة يكونان متساويين ونلقي م ل المشتركة
تبقى م د مساوية لـ ل ع ويكون جميع ح ع مساويا لجميع د ع ولان عظيمة س ع مرت بقطبي دائرة ح ع د وتنصف قوس ح ع د

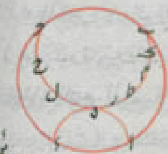


المفصولة بالافق اعني بالابدية ... عظيمة س ع المارة بقطب المتوازية مارة بقطب
الخاسة فهي دائرة نصف النهار فاذن ح اعني موضع الشمس في وسط اليوم
المذكور على دائرة نصف النهار فنقول وذلك اليوم اطول ايام السنة المبتدئة
من الانقلاب الشتوي الماضي الى الآتي وكل يومين او ليلتين متساويتي البعد
عن عن الجنبتين متساويان ولتكن القوس التي سارتها الشمس في الليلة المتقدمة
على ذلك اليوم ل ف ونرسم على ف موازية ف ق فيكون ل ف مساوية لـ م ق ولان الشمس تغرب في ف وتطلع من ل يقع الزمان
الذي تسير فيه ل يقطع ف ل نصف الكرة الخفي وم ق المساوية لها ايضا يقطعه في مثل ذلك الزمان فالشمس تطلع في ق ويكون
ق ص مساوية لقوس ل ح م والشمس تسير ل ح م بل ق ص في زمان يقطع فيه ل ح م نصف الكرة الظاهرة و ق ص يقطعه
في اقل منه فالشمس تسير اقل من ق ص في الزمان الذي يقطع فيه ق ص نصف الكرة الظاهرة وليكن ذلك ق ر وتكون اذا
غابت ص يكون ... التي فيها الشمس قد طلعت لما مر بيانه ان تغيب قبل ص فاذن اليوم الذي مبدؤه ق تسير الشمس فيه اقل
من ق ص فلتسير مثلا ق ش ونرسم على ش موازية ش ت ولان ل ح م اعظم من ق ش فاليوم الذي تسير فيه الشمس ل ح م اعظم
من اليوم الذي تسير فيه ق ش ولان الشمس تسير في الليلتين اللتين يتوسطهما يوم الانقلاب قوسي م ق و ف ل المتساويتين
فهما متساويتان وايضا لتساوي قوسي ق ش ف ت يجب انهما يقطعان نصف الكرة الظاهرة في زمانين متساويين والشمس
تسيرهما في ذينك الزمانين فهما يومان يتخللهما يوم الانقلاب وكل واحد منهما اصغر منه وبمثل ذلك تبين في سائر الايام والليالي
تساوي

تساوي النظائر لان اليوم الذي يطلع الشمس من ل اعظم من اليوم الذي يطلع في ق وهو مساو للذي يطلع في ت يكون يوم ل اعظم
من يوم ت وقد تبين ان يوم ت اطول من كل يوم يتقدمه وكل يوم يتقدمه مساو لنظيره من الجانب الآخر فيوم ل اطول من
سائر الايام التي من الجنبتين الى الانقلاب الشتوي وبمثل ذلك تبين ان الشمس اذا طلعت وغربت في يومين من جنبتي الانقلاب
على بعدين متساويين منه نزلت نقطة الانقلاب في وسط يوم يتوسطهما على نصف النهار وهو عكس ما بيناه وايضا تبين في نصف
الخفي ان الشمس ان طلعت وغربت في ليلة ما في نقطتين متساويتي البعد عن الانقلاب فانه نزل نقطة الانقلاب بنصف الليلة
على دائرة نصف النهار وان تلك الليلة يكون اطول الليالي ان كان الانقلاب شتويا واقصرها ان كان صيفيا وان الليالي والايام
النظائر من الجنبتين متساوية وظهر من ذلك ان الشمس ان نزلت المنقلب في وسط يوم او ليلة كان طلوعها وغروبها على
متوازية بعينها وذلك ما اردناه اذا طلعت الشمس يوما ما في نقطة من احدى المتوازية قبل نزولها المنقلب الصيفي وغربت
في يوم آخر في نقطة ايضا من تلك الموازية بعينها بعد نزولها تساوى ذلك اليومان وكل يوم او ليلة يتقدم الاول يساوي
يوما او ليلة يتأخر عن الآخر اذا كان بعدهما من اليومين واحدا فليكن ا ب ح الافق ... المدار الصيفي ... الدائرة الشمسية
ونقطة الانقلاب وليكن ... من المتوازية ولتطلع الشمس قبل وصولها الى ... في ... منها ولتغرب بعد مفارقتها ... في ... ايضا منها
فنقول فاليوم الذي طلعت فيه في ... مساو للذي غربت فيه في ... وذلك لانه في اليوم الذي طلعت في ... تغرب في نقطة قبل ...
الى ... فلتغرب اما في ... واما في نقطة بين ... فان غربت في ... كانت ... مساوية لـ ... كانت الشمس تسيرها في زمانين متساويين
وفي الزمان الذي تسير الشمس ... يقطع ... نصف الفلك الظاهر وفي مثله ايضا يقطع ... نصف الفلك الظاهر
فاذن في الزمان الذي تسير الشمس ... يقطع ... نصف الفلك الظاهر وكانت الشمس تغرب في نقطة ... فيجب ان يطلع في ...



وذلك لان الافاق اليوم الذي تسير ... يبدل ... نصف الفلك الظاهر يكون وقت الطلوع
في ... وقت الغروب في ... وكانت في اليوم الذي تسير ... تغرب في ... فقد ... تغرب و تطلع في نقطة
واحدة هذا خلف ثم لتغرب في نقطة بين نقطتي ... كنقطة ... مثلا لانها تغرب في ... يجب
ان يكون طلوعها في اليوم الذي يغرب في ... في نقطة بين نقطتي ... وليكن ... ونرسم عليها
موازية ... وفي اليوم الذي تسير الشمس ... يقطع ... نصف الفلك الظاهر وفي مثله يقطع ... المساوي لـ ...
فاذن في اليوم الذي يطلع من ... يغيب في ... وكانت تغيب في ... هذا خلف فالواجب ان الشمس في اليوم الذي يطلع من ... تغرب
في نقطة قبل وصولها الى ... وليكن هي نقطة ... ونرسم موازيتها المذكورة ... وقوسا ... تسيرهما الشمس في زمانين متساويين
وهما يقطعان نصف الفلك الظاهر في ذينك الزمانين فطلوع الشمس في اليوم الذي يغرب في ... يكون في ... فاذن اليوم الذي
يطلع من ... مساو لليوم الذي يغرب في ... وبمثله نبين ان الليلة التي تتقدم طلوع الشمس في ... مساوية لليلة التي تعقب غروب
الشمس في ... وان الايام والليالي المتقدمة والمتأخرة الى الانقلاب الشتوي من الجانبين المتساوية الابعاد عن نقطة
من نقطتي ... متساوية وذلك ما اردناه مثلا لنعد الافق والمدار الصيفي والدائرة الشمسية وليكن ... اصغر من ...
وليكن ... مساويا لـ ... فنقول ... يقطع نصف الكرة الظاهرة في زمان اطول من الزمان الذي يقطع فيه ... نصف الكرة
الظاهرة فنفصل ... مثل ... ونتمم مثل ... ويبقى ... مثل ... ولان ... يقطع نصف الكرة الظاهرة في زمان اطول مما
يقطعه فيه ... تبين ذلك اذا تممت قوس ... مثل ... وقوس ... ايضا يقطعه في زمان اطول مما يقطعه قوس ...
فيه ... اقرب الى ... من ... يكون الزمان الذي يقطع فيه ... نصف الكرة الظاهرة اطول من الزمان الذي يقطعه فيه

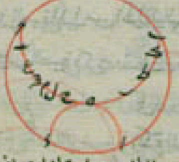


قوس طح اذا طلعت الشمس وغربت في يوم ما نزل فيه نقطة الانقلاب ولم يكن بعدها في الوقتين من تلك النقطة متساويا فانها لا تنزل نقطة الانقلاب في انتصاف ذلك اليوم ثم ان كان ذلك الانقلاب صيفيا كان ذلك اليوم اطول ايام السنة التي مبدأها من الانقلاب الشتوي وايام نصف السنة الذي يلي اقرب النقطتين الى الانقلاب اطول من نظايرها من ايام النصف الآخر والليالي بضد ذلك وان كان الانقلاب شتويا عرض ضد جميع ذلك فليكن الافق ا ب ج والمدار الصيفي اه والدائرة الشمسية ب ه ج والانقلاب الصيفي ه ولتطلع الشمس يوما في ز ولتغرب في ذلك اليوم بعد اجتيازها ه في ح وليكن ز اقرب الى ه من ح ونقول اولا ان الشمس لا تنزل ه في انتصاف اليوم وذلك لان اه اصغر من ه ح فهي تسير ز ه في اقل من نصف يوم وتنزل ه قبل انتصاف اليوم ولتغرب في ط قبل طلوعها من ز ولتطلع ذلك اليوم في ح فالشمس تسير ط في النهار الذي قبل يوم المنقلب وتسير ط ز في الليلة التي بعده وليكن ح ل مساوية لط ز فالزمان الذي تسير فيه الشمس قوس ط ز يلي ح ل يقطع قوس ط ز لكونها اقرب من ه يقطع نصف الكرة الخفي في زمان اقل من الذي يقطعه فيه ح ل وفي الزمان الذي يقطعه ح ل تسير الشمس اكثر من ح ل فلتسر ح م واذا طلعت ل والشمس في م فهي لم تطلع بعد فاذن الليلة التي تغرب الشمس فيها في ح تسير الشمس فيها اكثر من ح م فلتسر فيها ح د فخ د اعظم من ح ل اعني من ط ز فالليلة التي فيها الطلوع في ز اقصر من التي فيها الغروب في ح ثم ليكن د س مساوية لط ك والشمس تسيرهما في زمان يقطع فيه ط ك نصف الكرة الظاهر وهو لكون ط ك اقرب من ه اعظم من الزمان الذي يقطع فيه د س فخ الزمان الذي يقطعه فيه د س تسير الشمس اقل من د س فلتسر د ع واذا

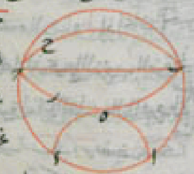


غربت س وكانت الشمس في ع فهي قد غربت قبل ذلك فاذن اليوم الذي يطلع فيه الشمس في ز تسير فيه اقل من ح ع بل اقل من د س اعني ط ك بكثير فاليوم الذي تسير فيه ط ك اطول من الذي يطلع فيه من ح وبمثل ذلك يتبين في ساير الايام والليالي التي من الجنبتين وظاهر ان ايام نصف ه ب اطول من ايام نصف ه ح ولياليها بالضد ونقول ان قوس ز ح اعظم من قوس ط ك والا فليكن اما مساوية لها او اصغر منها ولتكن ط ك مساوية لز ل والشمس تسيرهما في زمان واحد وفي ذلك الزمان يقطع ط ك نصف الكرة الظاهر وز ل يقطعه في زمان اطول منه فالشمس تسير ز ل في زمان اقصر من الذي يقطعه فيه ز ل وفي ذلك الزمان تسير اعظم من ز ل فلتسر فيه ز م واذا غربت ل لم تغرب الشمس لانها في م فخ اليوم الذي يطلع الشمس فيه من ب تسير فيه ما اعظم من ز م فلتسر فيه ز ر ولذلك يكون الطلوع من ب والغروب في ر كالغروب بالفرض في ح هذا خلف وبمثل ذلك يتبين ان ز ح ليست مساوية لط ك فاذن ز ح اعظم من ط ك ولذلك يكون يومه اطول من يوم ط ك وكان يوم ط ك اطول من اليوم الذي يطلع فيه الشمس من ح على ما مر فهما اطول مما قبلهما وبعدهما في الجنبتين فاذن يوم ز ح اطول ايام السنة التي من المنقلب الشتوي الى المنقلب الشتوي كلها وبمثل ذلك يتبين ان الشمس اذا طلعت وغربت في البعد عن المنقلب الشتوي مختلف انها لا تنزل في انتصاف اليوم وان ايام النصف الذي يلي النقطة الغربية اقصر من نظايرها التي في النصف الآخر وان لياليها اطول من نظايرها وبمثل ذلك ايضا يتبين ان الشمس اذا طلعت او غربت في نقطة الانقلاب الصيفي كان ذلك اليوم اطول ايام السنة التي مبدأها المنقلب الشتوي المتقدم وساير الايام من النصف الذي لم يكن الطلوع والغروب في اليوم المذكور من غير نقطة الانقلاب يكون اعظم من نظايرها

من نظايرها من النصف الآخر والليالي بالعكس وظاهر ان الشمس لم تنزل نقطة الانقلاب في انتصاف نهار او ليلة لا يكون طلوعها



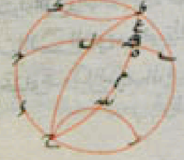
وغروبها على تساوٍ تربيعها وايضا بمثل ما مر يتبين انها اذا نزلت الانقلاب الصيفي في انتصاف الليل كانت الايام والليالي النظاير من الجنبتين متساوية وان الايام المتساوية من السنة التي تنزل فيها الانقلاب نصف الليل اطول من الايام المتساوية من السنة التي تنزل فيها نصف النهار كل من نظيره لكون الشمس فيها اقرب الى الانقلاب منها في هذه وفي الليالي بالعكس وايضا ذلك ما اردناه ه اذا طلعت الشمس من معدل النهار سائرة من المنقلب الصيفي فليلة ذلك الطلوع مساوية لنهاره وليكن سيرها في الليلة والمدار والدائرة الشمسية ولتكن ب ح النصف الخفي منها ولتطلع الشمس من معدل النهار في نقطة ح ولتكن سيرها في الليلة المتقدمة على الطلوع من ب الى ح ولتكن ح ح مساوية لط ر ولان في الزمان الذي تقطع فيه ح ر نصف الفلك الخفي تقطع فيه ح ح نصف الفلك الظاهر والشمس تسيرهما في زمانين متساويين ويكون في الزمان الذي



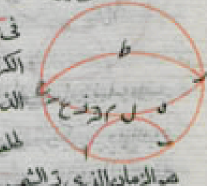
تسير فيه الشمس ح ح يقطع فيه ح ح نصف الفلك الظاهر فاذن زمان سير ح ح الذي هو زمان نهار يوم الطلوع مساوٍ لزمان الليلة المتقدمة عليه وبمثله يتبين ان الشمس اذا غربت على معدل النهار كان يوم الغروب مساويا لليلة واذا كانت سائرة من المنقلب الشتوي وطلعت او غربت على معدل النهار كان الحكم كذلك وذلك ما اردناه و اذا غربت الشمس وطلعت من نقطتين متقابلتين وكان من الغروب الى الطلوع نصف سنة كانت تلك الليلة مساوية لهذا اليوم واعلم انه لا فرق بين ان يقال انها تغرب وتطلع في نقطتين متقابلتين وبين ان يقال انها تطلع بعد غروبها بنصف سنة وليكن الافق والمدار والدائرة الشمسية كما في الشكل المتقدم ولتغرب الشمس يوما في ب وتطلع بعد نصف سنة من نظيرتها في ح وتسير بعد غروبها في الليلة قوس ب ر ويفصل ح ح مساوية لها ولانها تسير ب ر في ليلة ف ب في ذلك الزمان يقطع نصف الكرة الخفي وهي تسير ح ح



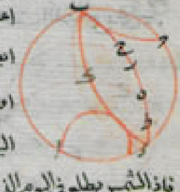
في زمان تبدل فيه ح ح نصف الكرة الظاهر وذلك يوجب ان يكون غروبها في ح في اليوم الذي كان طلوعها في ح فاذن الليلة التي غربت فيها في ب مساوية لليوم الذي طلعت فيه في ح وبمثله يتبين ان الليلة التي تطلع في ح تساوي اليوم الذي تغرب في ب وذلك ما اردناه ز كل يوم وليلة متساوي بعدهما عن معدل النهار فهما متساويان وانما يقال بعدهما عن معدل النهار متساويا اذا كان بعد الطلوع مساويا لبعد الغروب او بالعكس او بعد المطلع لبعد المطلع وبعد المغرب لبعد المغرب قوله بعد الطلوع والغروب هو القوس من فلك البروج الذي بين معدل النهار وبين نقطة الطلوع او الغروب وبعد المطلع والمغرب هو القوس من الافق بينهما المسماة بسعة المشرق والمغرب فليكن ا ب ح الافق و ب ح المدار الصيفي وط د المدار الشتوي و ب ل ح معدل النهار و ح ح فلك البروج ولتغرب الشمس في نقطة م وقتا ما وتطلع في نقطة م وقتا آخر متساويا البعد عن ح فالليلة التي قبل الطلوع في م مساوية لليوم الذي بعد الغروب في م ولتغرب في س قبل طلوعها من م ونفصل ح ع مساويا لس م فالشمس تسير س م في زمان يقطع س م فيه نصف الكرة الخفي وهو الليلة التي قبل الطلوع في م لكنها تسير ح ع في مثل ذلك الزمان و ح ع ايضا يقطع نصف الكرة الظاهر ايضا في مثل ذلك الزمان فاذن يكون نهار ح ع مساويا لليلة س م وهما متساويا البعد عن معدل النهار ولا فرق بين ان يكون هذا البعد من الدائرة الشمسية وبين ان يكون من الافق وذلك ان الدواير المتوازية التي تمر بنقطة المشارق او المغارب المتساوية البعد عن



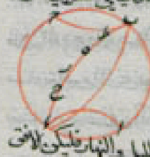
معدل النهار فيفصل قسيا من فلك البروج متساوية من جنبتي معدل النهار وذلك ما اردناه ح اقصر ايام النصف الذي يتوسطه
المنقلب الصيفي اطول من اطول لياليها فليكن ا ب ج الافق و ا ه المدار الصيفي و ب ج الدائرة الشمسية و ب ط ح معدل النهار و ه
الانقلاب الصيفي فيكون نصف ب ح هو الذي يتوسطه الانقلاب ولتطلع الشمس يوما في ك ولتغرب في م ثم لتغرب يوما آخر
في ه د وليكن د س مساويا لا م والشمس تسيرهما في زمان واحد وفي ذلك الزمان يقطع ا م نصف



الكرة الظاهر ويقطع د س في اقل من ذلك الزمان نصف الكرة الخفي وتسير الشمس في الزمان
الذي يقطعه فيه د س اقل من د س فهي د ع مثلا ولكن اذا طلعت س والشمس في ع فهي قد
طلعت قبل ذلك ولكن نرى طالعه ينبغي ان تسير قوسا اصغر من د ع فتسير د ف فزمان الليل
هو الزمان الذي تسير الشمس فيه د ف و د ف اصغر من د س اعني ا م فاذن يوم ا م اطول من ليلة د ف وبمثله يتبين
ان الشمس اذا كانت في النصف الآخر كان اطول الايام اقصر من اقصر الليالي وذلك ما اردناه ط اذا كانت الشمس
سائرة من المنقلب الصيفي وفرض لها غروبان كيف اتفقا احدهما فوق الآخر فان طلوعها الذي يلي الغروب الفوقاني
يكون طلوعها الذي يلي الغروب السفلاني سواء كانا قبلهما او بعدهما ونعني بالفوق ما يلي القطب الظاهر وبالاسفل
ما يلي القطب الخفي فليكن الافق ا ب ج د والمدار الصيفي ا ه والشتوي ب ج والدائرة الشمسية ب ه ا ونصف ب ك ا
الخفي ونصف ا ه ب الظاهر والشمس سائرة من ه الى ب ولتغرب يوما في ه ويوما آخر كيف اتفق في ر فنقول فان
الطلوع الذي بعد ه يكون فوق الطلوع الذي بعد ر وذلك ان طلوعها الذي بعد ه ان كان فيما بين ه ا او في نفس ه
فالحكم ظاهر وان كان فيما ه ب فليكن في ح ولان الليلة التي بعد ه اقصر من الليلة التي بعد ر لكون ه اقرب من الانقلاب
الصيفي والشمس قد سارت في الليلة التي بعد ه قوس ه ح فهي تسير في الليلة التي بعد ر قوسا اعظم من ه ح و ر ح اعظم من
اعظم كثيرا من ر ح فاذن الشمس بعد غروبها في ر يطلع في نقطة بين ح ب وهي تحت ح ونقول
ايضا الطلوع الذي قبل ه فوق الذي قبل ر وذلك ان الطلوع الذي قبل ر ان كان فيما بين ه
او في ه نفسها فالحكم ظاهر وان كان فوق ه فليكن في ط ولان ه اقرب الى المنقلب الصيفي من ر يكون
اليوم الذي قبله اطول من اليوم الذي قبل ر والشمس فيه تسير اعظم من ط ر و ط ر اعظم من ط ه



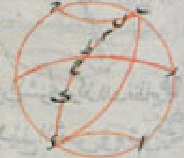
فاذن الشمس يطلع في اليوم الذي يغرب في ر من نقطة فوق ط وبالعكس اذا فرض طلوعان فوقاني وسفلاني فالغروب الذي
يلي الفوقاني يكون فوق الذي يلي السفلاني سواء كانا متقدمين او كانا متأخرين وذلك لانه ان لم يكن كذلك لم يكن
الطلوع الفوقاني فوقانيا هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه يب اذا كانت الشمس سائرة من المنقلب الشتوي
وفرض طلوعان كيف كانا احدهما فوق كان الغروب الذي يلي الفوقاني فوق الغروب الذي يلي السفلاني سواء
كانا قبل الطلوعين او بعدهما وفيه الشكل الا انا نجعل النصف الظاهر من الدائرة الشمسية



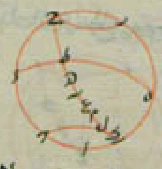
ب ه ا الذي من المنقلب الشتوي الى الصيفي والخفي ب ك ا والطلوع التحتاني ه والفوقاني ر
تبين الحكم كما بينا في الشكل المتقدم بعينه وذلك ما اردناه يج اذا جازت الشمس النقطة الربيعية
من معدل النهار ولم يكن طلوعها او غروبها على نقطة من معدل النهار لم يكن استواء الليل والنهار فليكن الافق
ا ب ج والمدار ا د ... ومعدل النهار ب ه والدائرة الشمسية ح ر م ... منها النصف الذي من الصيفي الى
الشتوي وهو الخفي ح الاعتدال الخريفي ولتطلع الشمس فوقها في ط ولتغرب يومئذ تحتها في ح ولكن الغروب الذي
قبل ط



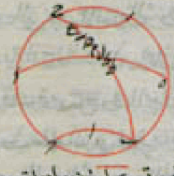
قبل ط في ل فنقول فاليوم الذي يطلع الشمس فيه في ط لا يساوي الليلة التي قبله ولا التي بعده وذلك
لانها ان طلعت في ح كان غروبها الذي قبله تحت ل فليكن في ك ويكون الليلة التي تغرب في ك مساوية
لليوم الذي يطلع في ح وليكن اليوم الذي يطلع في ط اطول من اليوم الذي يطلع في ح والليلة التي
تغرب في ل اقصر من الليلة التي تغرب في ك فاذن اليوم الذي يطلع في ط اطول كثيرا من الليلة التي تغرب في ل وهي التي تتقدمه
وايضا ان غربت في ح ويكون طلوعها الذي قبله تحت ط فليكن في ... ويكون اليوم الذي يطلع في ... مساويا لليلة التي تغرب في
ح وليكن اليوم الذي تطلع في ... اطول من الذي يطلع في ط فالليلة التي تغرب في ح اطول ايضا من اليوم الذي يطلع في ط والليلة
التي تغرب في ... اطول من الليل التي تغرب في ح فهي اطول كثيرا من اليوم الذي يطلع في ط وهي التي تتأخر عنه ويكون احدى الليلتين
يلتقيان يوم الاعتدال اطول منه والاخرى اقصر منه فلا استواء الليل والنهار وبمثله يتبين انه اذا كان الغروب في ط والطلوع في
ح كان الحكم كذلك وذلك ما اردناه يد اذا جازت الشمس النقطة الربيعية من معدل النهار ولم يكن وقت الطلوع والغروب
فيها فلا استواء حينئذ لليل والنهار وفيه الشكل الا انا نجعل نصف ب ج النصف الذي من الشتوي الى الصيفي
نقطة الاعتدال الربيعي والشمس طالعة تحت ح من ط ومفارقة يومئذ فوق ح في ... ولكن غروبها الذي قبل ط في ل فيتبين بمثل
ما بينا ان اليوم الذي يطلع الشمس فيه من ط يكون اقصر من الليلة التي تتقدمه واطول من



الذي يتأخر عنه وكذلك ان كانت غاربة في ط طالعة في ح فتبين انه لا يكون ح استواء الليل
والنهار وذلك ما اردناه المقالة الثانية [illegible] الاشكال يه اذا كانت الشمس سائرة في الربع
الصيفي كان كل يوم بليلة اطول من الذي بعده فليكن الافق ا ... والمدار الصيفي ... والشتوي
ب ج ومعدل النهار ا ه ونصف فلك البروج الذي من المنقلب الصيفي الى الشتوي ظاهرا وهو ب ط ح فيكون ب ط الربع
الصيفي ولتغرب الشمس يوما ما في ه وفي الليلة التي تليه في ك ووقتا آخر بعد ه في م ولنفصل م د مساوية لـ ه ك والشمس تسيرهما

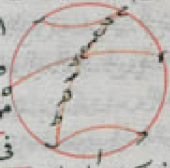


في زمانين متساويين وتدور في سيرها كل واحد منهما دورة الفلك مع زمان غروب ه ك
ه ك و زمان غروب ه ك اعظم من زمان غروب م د فالشمس تسير م د في زمان اطول
من زمان دورة الفلك مع زمان غروب م د وتسير فيها الا انها اقصر من م د فتسير م س ولكن
عند غروب د يكون الشمس غاربة قبلها لكونها فوق س ولكي يطابق انتهاء السير الغروب ينبغي ان
تسير قوسا اصغر من م س ولكن تسير م ع وتغرب الشمس على ع ولكون م ع اصغر من ه ك يكون اليوم بليلة اللذين مبدؤهما
غروب الشمس في ه اعني زمان مسير ه ك اطول من اليوم بليلة اللذين مبدؤهما غروب الشمس في م اعني زمان مسير م ع
وذلك ما اردناه يو اذا كانت الشمس سائرة في الربع الخريفي كان كل يوم بليلة اقصر من الذي بعده وفيه الشكل ولكن
ب ط الربع الخريفي ... غروبها في ه وغروب يليه في ك وغروب آخر بعد غروب ك كيف اتفق في م ونفصل م د مساوية لـ ه ك
والشمس تسيرهما في زمان واحد وهو دورة الفلك مع زمان غروب ه ك او زمان غروب

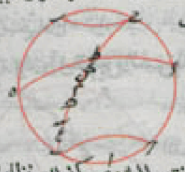


ه ك اقصر من زمان غروب م د والشمس تسير في دورة مع زمان غروب م د اكثر من م د
فتسير م س ولكن عند غروب د لم يغرب الشمس بعد لانها في س فلكي يطابق انتهاء السير
الغروب ينبغي ان تسير قوسا اعظم من م س وليكن م ع تسيرها وتغرب في ع و م ع اعظم من ه ك
والشمس تسير ه ك في زمان اقصر من الزمان الذي تسير فيه م ع فاذن اليوم بليلة اللذين مبدؤهما غروب الشمس في ه اقصر

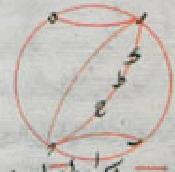
من الذين مبدؤهما غروبهما في م وذلك ما اردناه ح اذا كانت الشمس سائرة في الربع الشتوي كان كل يوم بليلة الى الحل
من الذي بعده ونعيد الشكل وليكن نصف الدائرة الشمسية التي من الشتوية الى الصيفية ظاهرا وهو ح ط م
في الربع الخريفي وهو ح ط ب وليكن في الربع الخريفي وهو ح ط طلوع في ك والذي يليه في ل وطلوع ما آخر بعد ك في م
ونفصل م د مساوية لك ل ونبين بمثل ما مر في الشكل الاول لكون زمان طلوع ك ل اطول من زمان طلوع م د انه



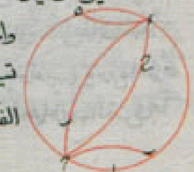
اليوم بليلة الذين مبدؤهما الطلوع من ك اطول من الذين مبدؤهما الطلوع من م
وذلك ما اردناه ١ اذا كانت الشمس سائرة في الربع الربيعي كان كل يوم بليلة اقصر
من الذي بعده ونعيد الشكل ونفرض في الربع الربيعي وهو ط ب طلوعا في ك وآخر يليه
في ل وآخر كيف ما كان بعد ك في م ونفصل م د مثل ك ل ونبين بمثل ما مر في الشكل
الثاني لكون زمان طلوع ك ل اقصر من زمان طلوع م د ان اليوم بليلة المبتدي من طلوع ك اقصر من اليوم بليلة المبتدي
من طلوع م وذلك ما اردناه اقول انما اخذ الايام بلياليها في ربعي الصيف والخريف



غروبية وفي الربعين الباقيين طلوعية ليصح الحكم المذكور له ولو كان يأخذ الجميع
طلوعية او غروبية لما صح والاولى ان تاخذ مبادي الايام بلياليها من كون الشمس
على دائرة نصف النهار ليكون الحكم على نهج واحد ويتم الحكم المذكور فيها في جميع
الآفاق ٥ الايام بلياليها التي بعد الانقلاب الصيفي اعظم من التي يقابلها بعد الانقلاب الشتوي وكذلك نظائرهما
فليكن الافق ب ا د والمدار الصيفي ب ح والشتوي ا ه والدائرة الشمسية ح ز ح وليطلع الشمس في ح ثم في ز فنقول
زمان اليوم بليلة هو الذي تسير الشمس فيه ح ز نقول وهو اعظم من زمان اليوم بليلة الذي يطلع فيه
الشمس من ا ونفصل ح مثل ح ز فالشمس تسيرهما في زمانين متساويين و ح ب يطلع في زمان اطول من
الزمان الذي يطلع فيه م ح والزمان الذي تسير فيه الشمس ح ب هو دورة الفلك مع زمان طلوع ح ب فهو

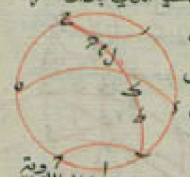


هو اطول من دورة الفلك مع زمان طلوع ح ا ففي دورة الفلك مع زمان ا ح
تسير الشمس اقل من ز ح وتسير ا ط ولكن اذا لم تصح وكانت الشمس في ط فهي قد طلعت
قبل ذلك فلكي يطابق انتهاء السير الطلوع ينبغي ان يكون ما سارته الشمس اقل من ا ط
لكن ا ك فزمان اليوم الذي يطلع فيه الشمس من ا هو الزمان الذي تسير فيها
قوس ا ك ولكون ا ك اصغر من ز ح اعني من ح ب يكون اليوم بليلة الذي يطلع فيه الشمس من ح اطول من اليوم بليلة
الذي يقابله اعني الذي يطلع فيه من ا وكذلك المعنى في نظايرهما ومعناه ان اليوم بليلة الذي يكون قبل الانقلاب
الشتوي يكون اطول من الذي يقابله قبل الانقلاب الصيفي وذلك ما اردناه اقول وليشترط في هذا الحكم كون
الايام جميعها طلوعية و الايام بلياليها بعد الانقلاب الصيفي مساوية لمقابلاتها من التي بعد الانقلاب الشتوي
كذلك نظايرها ونعيد الشكل وليطلع الشمس من ح ثم من ز وليكن ح ز مساوية لا ح فالشمس تسيرهما في زمان
واحد ويكون زمان طلوع قوس ح ز مساويا لزمان غروب قوس ا ح وفي الزمان الذي

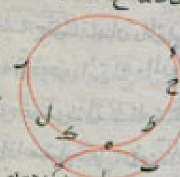


تسير فيه الشمس ح ز يدور الفلك دورة ويطلع قوس ح ز وفي مثله الذي تسير فيه ا ح يدور
الفلك دورة ويغرب قوس ا ح فاذن اليوم بليلة الذي من طلوع الشمس من ح الى طلوعها
من ز

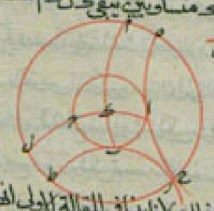
من ب مساو لليوم بليلة الذي من غروب الشمس في ا الى غروبها في ح وكذلك في نظيرهما وذلك ما اردناه اقول وظاهر ان هذا الحكم
مشروط بكون احد اليومين طلوعيا والآخر غروبيا ز الايام بلياليها المتساوية البعد عن كل واحد من الاعتدالين متساوية
فليكن الافق ب ا د والمدار الصيفي ب ح ومعدل النهار ا ه والشتوي ز ح ونصف الدائرة الشمسية الذي بعد اول الحمل



ب ك ح وليطلع الشمس يوما ما في ك وبعد في ل ونفصل م مثل ك ل نقول فاليوم بليلة الذي
مبدؤه طلوعها من ك مساو للذي مبدؤه طلوعها من م ونفصل م د مساوية لك ل فالشمس
تسيرهما في زمان واحد وهما يطلعان في زمان واحد ودورة الفلك مع احد الزمانين كهي
مع الآخر وكل واحد من المجموعين يوم بليلة فاذن يوم ك ل بليلة مساو ليوم م د بليلة وكذلك
في الاعتدال الآخر وذلك ما اردناه اقول ويشترط فيه ان يكون الايام طلوعية جميعا او غروبية جميعا ح الايام بلياليها المتساوية
البعد عن كل واحد من الانقلابين متساوية فليكن الافق والمدار الصيفي ب ح والدائرة الشمسية ز ه ح وليطلع الشمس في ح
وبعد في ط وليكن ح ك مساوية له ط نقول فاليوم الذي مبدؤه الطلوع من ح بليلته مساو لليوم الذي مبدؤه
الغروب في ك بليلة ونفصل ك ل مساوية لح ط فتسيرهما الشمس في زمان واحد ويكون زمان طلوع ح ط كزمان غروب
ك ل وهما مع الدورة متساويان فاذن صح ما ادعيناه وذلك ما اردناه اقول وظاهر ان ذلك انما يصح اذا كان
احدهما طلوعيا والآخر غروبيا مقدمة اقطاب الدوائر العظام التي تماس دائرة ما على

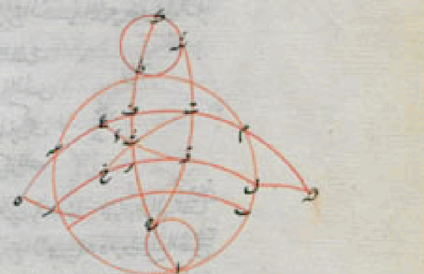


الكرة جميعا يكون على دائرة موازية لتلك الدائرة واذا امرت دائرة عظيمة تقطع المتوازيين
كان الواقع منها بين القطب وبين محيط كل واحدة من المتوازيين تمام الواقع بين القطب
وبين محيط الاخرى من ربع العظيمة فليكن الدائرة ا ب ح دائرة ما على الكرة ولتماسها
عظيمتا ا ه ز ح على نقطتي ا ب والقطب ح ونخرج ا ح ب ح من عظيمتين الى ان يتم الربع فيكون ا ك ل كل واحد من
ب ح م ويكون ل قطب الدائرة ا ه وم قطب الدائرة ح ط ولكون ا ح ب ح متساويين يبقى ك ل ح م متساويين

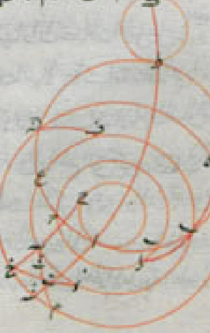


ايضا وهما تماما ما هما من الربع واذا ادرنا على قطب ح وببعد ك ل دائرة ل م
فهي تمر بنقطة م فيكون تلك الدائرة موازية للدائرة ا ب ح امارة بقطبي
المتماستين لهما ويكون من قطبها الى محيطها تماما لما يكون من قطبي دائرة
ا ب ح الى محيطها وذلك ما اردناه ط اذا وافت الشمس نقطة الانقلاب
في انتصاف نهار او ليلة فانها يكون حينئذ على دائرة نصف النهار وذلك لانا بينا في المقالة الاولى انها اذا
طلعت وغربت في موازية واحدة بعينها فهي توافي الانقلاب في انتصاف النهار او انتصاف الليل على دائرة نصف
النهار ويتبين من ذلك ما ادعيناه ولا يكون في غير ذلك من الايام ولا من الليالي وقت انتصافها على دائرة
نصف النهار التبديل يكون في النصف الذي من الانقلاب الصيفي الى الشتوي في انتصاف الايام والليالي في نقطة
شرقية عن دائرة نصف النهار وفي النصف الآخر في نقطة غربية عنها وذلك في المواضع التي يكون اقطاب آفاقها
بين الدائرتين اللتين هما اعظم الابدية الظهور والخفاء وبين مداري المنقلبين فليكن الافق والمدار الصيفي
ووضع الدائرة الشمسية على ا ه ز وليكن الشمس في النصف الذي من الانقلاب الصيفي الى الشتوي ولتطلع في ب
ولتغرب ذلك اليوم في ه فيكون زمان النهار الزمان الذي تسير الشمس فيه ز ه وليكن اعظم الابدية الظهور ا ح

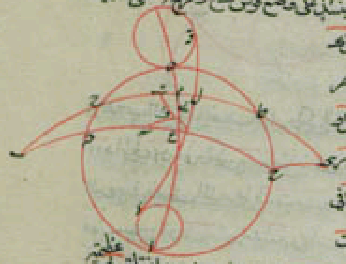
واعظم الابدية الخفاء ط ك ودائرة نصف النهار اك وتمر بنقطتى ر ه متوازيتين ل م ولان الشمس تغرب في ه على موضع يكون وضع ق ي
عند غروبها مثل وضع م د ونخرج ر ل الى د ولكن ع ف نصف ه س وقد ر نصف ل د ولان نصف النهار ينصف المتوازية لكونهم
ف س متساويتين ويجعل ف ع ج مشتركة فيكون جميع م ع مساويا لـ س ف ع معا على ان ع ه ك
لكون س ه ضعف ف ع ج وبمثل ذلك يكون ر ق مثل ق د ولان الزمان الذي تسير الشمس فيه قوس ق
تبدل قوس نصف الكرة الظاهر فيقطع ر قوس ر د وه قوس م ه ويكون ذلك الزمان زمان النهار
يومئذ وفي نصفه يقطع ر قوس ر ق وه قوس م ع ولذلك يكون وضع قوس ر ه في انتصاف
النهار كوضع ق ع ونرسم على ق ع عظيمة تماس دائرتي اح ط ك وهي دائرة ح ق ش وتماسها على
نقطتى ح ش فيكون النصف منها الذي من ح في جهة ق لا يلاقي نصف دائرة اسط الذي من ا
في جهة س ولذلك يكون قوس ق ر شبيهة بقوس ت س وكانت ق ر شبيهة لـ ع ه فقوسا ت س



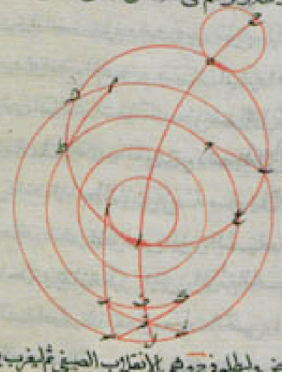
ع ه متشابهان وهما من دائرة واحدة فهما متساويتان ونلقى س المشتركة يبقى ت ع مثل س ه وكانت ف ع نصف س ه فت ف مثله
لف ع ونرسم على ت ش عظيمة ت ش خ ولان دائرة اك مارة بقطبى دائرة م ه فهى تنصفها وتقوم عليها فقوس ف ر قائمة على قطر
دائرة م ه المار بنقطة ف وقد اعلم عليها نقطة ت كيف اتفقت واخرج من جنبتى نقطة ف من دائرة م ه قوسان هما ف ت
ف ع واخرجت اليهما قوسيات ث ش ع من دائرتين متساويتين فهما متساويان ولان دائرتي اسح ح ق ش تتماسان دائرة اح ط
واحد قطبى دائرة اسه يجب دائرتي اح سه يكون احد قطبى دائرة ح ق ش ايضا بينهما وقطبه الآخر بين دائرة ط ك والمدار
الشتوي بل بين ط ك ودائرة ق ح الماسة للمدار الشتوي فاذا توهمنا عظيمة تمر بقطب دائرة ح ق ش وبنقطة ث قامت على
دائرة ح ق ش ومرت بما فيما بين نقطتى ق ح فيكون لذلك ث ت يل ث ع اعظم من ث ق واذا انصفنا ع ق على ي وقعت ي فيما بين
نقطتى ث ع ولان الشمس تسير قوس ر ه المساوية لـ ف ع في زمان النهار فهي تسير قوس ق ر في نصف ذلك الزمان وتوافي نقطة
ر وقت انتصاف النهار وهي شرقية عن دائرة اك نصف النهار وذلك ما اردناه + ونبين ايضا ان الشمس في انتصاف
الليل يكون ايضا على نقطة شرقية عن دائرة نصف النهار الافق والمدار الصيفي واعظم الابدية الظهور والخفاء ودائرة نصف
النهار والقوس المذكورة من الدائرة الشمسية وهي قوس ر ه ونفرض الشمس ايضا في النصف المذكور من الفلك لتغرب
ليلة ما في ر ثم لتطلع بعد في ه ولكن متوازيتين ر د دائرتي م د ر سع ولان الشمس تطلع في ه من موضع د يصير حينئذ وضع
ر ه كوضع د ف ولكن ق ر س مثل نصف ع ف وش م مثل نصف ه ر ونبين بمثل ما مر ان قوس ف ع س مثل قوس س ق ر
وان قوس د ش م مثل قوس س م ر ه ولان الزمان الذي تسير الشمس فيه ر ه وتبدل ر ه نصف الكرة الخفي تقطع فيه ب قوس
ر ق ف وه قوس ه م د وهو زمان تلك الليلة ففي نصفها تقطع ر قوس ر ق
وه قوس ه م ويصير وضع قوس ر ه كوضع قوس س م ونرسم عظيمة تمر بنقطة
س وتماس اح على ح فيكون النصف المبتدى من ح في جهة س غير ملاق للنصف
المبتدى من ا في جهة ت ولذلك ر س شبيهة لـ ع خ وكانت ر س شبيهة
لـ ه م فقوسا ه م ع خ متشابهان متساويان ونسقط م المشتركة يبقى ه م مساوية
لـ ع خ وكانت ر ه ضعف م ش فـ ش مساوية لـ ش خ ونخرج عظيمة خ ت تحدث
بمثل ما مر ان م ت اصغر من ت س وان منتصف قوس م س يكون على نقطة
بين



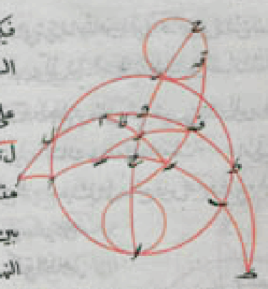
بين نقطتى ت س ولكن ث فيكون هى موضع الشمس وقت انتصاف الليلة وهى شرقية ايضا عن دائرة اك التى هى دائرة نصف النهار وذلك
ما اردناه + ولكن لبيان ان الشمس اذا كانت في النصف الذي من اول الجدي الى اول السرطان كانت في انتصاف النهار على نقطة
غربية من دائرة نصف النهار الافق او قوس ما من الدائرة الشمسية ر ه ولتطلع يوما في ر ثم لتغرب في ذلك اليوم في ه ولكن اعظم
الابدية اب واعظم الابدية الخفاء ط ه ودائرة نصف النهار ا ر والمتوازيات اللتان يمر عليهما نقطتا ر ه دائرتي ح ط سج ولكن
ر م نصف ط ك وح ولان الشمس تغرب في ه عند ح يكون وضع دائرة البروج حينئذ على وضع قوس ع ح ونخرج ط ك الى ع ولكن



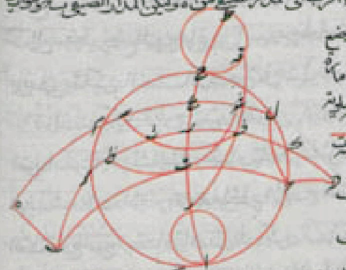
ل م نصف ط ك وع س نصف ت د فيكون ت س مساوية لـ ع ح وع ل مساوية لـ ا ه
لما مر ولان الزمان الذي تسير فيه الشمس ر ه تبتدل فيه ر ه نصف الكرة الظاهر
فيقطع فيه ت قوس ت ع وه قوس ه ك وهو زمان يومئذ وفي نصفه توافي ه الى ك
ت الى س فيصير وضع البروج على قوس ل س ونرسم عظيمة بنقطة ل تماس دائرتي ا ه ع
على نقطتى ل ق فيكون النصف الذي من ل في جهة ل غير ملاق للنصف الذي من ا في
جهة ر ولذلك يكون قوس ح ل شبيهة بقوس ر ق وكانت ح ل شبيهة بقوس ت عظيمة
فقوسا ت ر متشابهان متساويان فر س مثل ر ت التي هي ضعف ع س فرع ع س متساويان ونرسم على نقطتى ب ت
ر ف ت ولان دائرة ر قائمة على قطر دائرة ت ع فقطعة ع ر قائمة على قطر دائرة ت ع المار بنقطة ع وف ونقطة ما عليها
القطعة وع س ع ر متساويان فلذلك يكون ف ر ف س متساويتين وبمثل ما مر تبين ان ف ل اعظم من ف ب ل من ف ح
ولذا انصفنا ل س على ش وقعت ث فيما بين نقطتى ل ف فيكون غربية عن نصف النهار وهي موضع الشمس عند انتصاف
النهار وذلك ما اردناه + وايضا فلكن لبيان انها في انتصاف الليل في هذا النصف من السنة يكون ايضا على نقطة غربية الافق
ولتغرب الشمس ليلة ما في ب ولتطلع تلك الليلة في ح ولكن اعظم الابدية الظهور اب واعظم الابدية الخفاء ح ح ونصف النهار اح
والمتوازيات اللتان يمر عليهما ب ح دائرتي ب ل د ف ط ولان الشمس تطلع في ح على ط يكون وضع البروج حينئذ على م ط ولكن
ل س نصف م د وك ف نصف ح ح فيكون ع ح مساوية لـ ط وس ه مساوية لـ م كما مر وفي نصف الليل يكون وضع البروج
على ك س ونرسم على س دائرة تماس ا ا فيكون لذلك ع ح شبيهة لـ س ب ل كـ ه ونكون لذلك ك ف س متساويين ونرسم
ق م عظيمة ر ق س ونبين بمثل ما مر ان ك ف ق ر وان ق ر اعظم
ق س ونصف ع س على ت فتقع نقطة ت بين نقطتى ق ر وهي موضع
الشمس في انتصاف الليل وظاهر انها غربية عن دائرة نصف النهار و
ذلك ما اردناه + لا يكون الشمس في انتصاف نهار او ليل ابدا على دائرة
نصف النهار الا اذا كانت وقتئذ في احدى نقطتى الانقلاب فلتكن يوما
فيما عند طلوعها انقلاب فهي تكون وقت انتصاف النهار في نقطة شرقية
من دائرة نصف النهار ولكن لبيان ذلك الافق او المدار الصيفي
والدائرة الشمسية على وضع ه ا ونصفها الذي يلي راس السرطان تحت



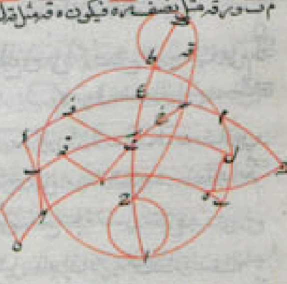
الارض ولتطلع في ح وهي الانقلاب الصيفي ثم لتغرب يومئذ في ا ولكن اعظم الابدية الظهور ا ه واعظم الابدية الخفاء ح ح والموازية
التي يمر عليها ا دائرة ا ط وعند الغروب تصير وضع الدائرة الشمسية على ع ط ولكن م د نصف ا ك وح س نصف د ح



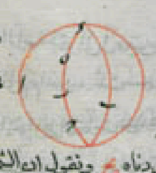
فيكون زم مساوية لم طو ح سه لسرعه وفي انتصاف النهار يصير موضع الدائرة
الشمسية على سه و نرسم دائرة سه ق مارة بـ ه و مماسة للابديتين
على ه ق و يكون لما مر سه ح شبيهة بفـ ل وكان شبيهة بم فيكون ف م مثل
ل ع وف د مثل د م و نرسم على ف ر عظيمة ف ه ش و نبين ان ف ر ر م
متساويتان وان ر م اعظم من ر سه واذا انصفنا سه م على ظ وقعت ظ فيما
بين نقطتي ر م اعني شرقية عن نصف النهار وهي موضع الشمس عند انتصاف
النهار وذلك ما اردناه واما في الشتوية فالحكم بالضد يد ثم ليكن الشمس في
الانقلاب الصيفي قبل نصف النهار وليكن الطلوع في ز والغروب في ح و ه اقرب الى المدار الصيفي من ز وليكن المدار الصيفي سه ح ولنا



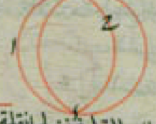
زه دائرتي ا د ه ل ع وليكن ع سه مثل نصف م ه و ف ر مثل هر وموضع
البروج في نصف النهار على ف ت سه و نرسم ر ف ق من العظام مار
بف و نبين ان ف ا شبيهة بـ ش م وكانت شبيهة بـ ه ر وان ش ر مساوية
لـ ر ه و ش ح مساوية لـ ع سه و نرسم سه ت خ و نبين تساوي ش ر ش ت
وان ت ف اعظم من ت ش بل من ت سه وان ف ت سه اذا انصف
على ث وقعت ث شرقية من دائرة نصف النهار وهي موضع الشمس
في دائرة نصف النهار وذلك ما اردناه يه ثم ليكن الانقلاب الصيفي بعد نصف النهار وليكن الطلوع في ا والغروب
في ه و ه اقرب من المدار الصيفي وهو سه من ا و نرسم موازيتي ا م ه ل وليكن ع سه مثل نصف م د فيكون ع سه مثل نصف
م ف و ر ق مثل نصف ر ه فيكون ه ق مثل ق ل و سه مثل سه د و موضع البروج في انتصاف النهار على سه ت ق و نرسم سه ر



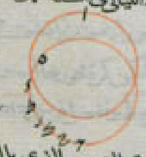
من العظام مارة بـ ع و نبين ان سه ا شبيهة بـ ش ر وكانت شبيهة قـ ر ه فـ ش ر
ق ه متشابهتان متساويتان و سه ق مثل ر ه و سه ر مثل ر ق و نرسم ش ت
ف من العظام و نبين تساوي ش ت ت ق وان ت سه اعظم من ت ش
بل من ت ق وان سه ت ق اذا انصف على خ وقعت خ بين نقطتي سه ت غربية
من دائرة نصف النهار وهي موضع الشمس في انتصاف النهار وذلك
ما اردناه ومثل ذلك نبين انها اذا انزلت الانقلاب قبل نصف الليل كانت
في انتصاف الليل شرقية منها وان نزلته بعد نصف الليل كانت غربية وفي الانقلاب الشتوي يجيء ذلك بالعكس واجرها
على قياس ما ذكرنا يز ان كانت سنة الشمس من ادوار تامة للشمس كانت الايام والليالي في كل سنة مساوية في الطول
والقصر للايام والليالي التي في السنين الاخر كل لنظيره ويكون الطلوع والغروب من الافق ومن الدائرة الشمسية دائما
في نقطة باعيانها ويكون نزول الشمس في النقط الاربع في ساعات واحدة غير مختلفة فليكن الافق والدائرة الشمسية
سه ولنطلع الشمس يوما ما في ه وتسير فلكها وليرجع فتطلع في ا ليكون السنة ادوار التامة من دورات الشمس وذلك
لان غروبها كان بالفرض على ه والطلوع بعده على ا كان زمان النهار زمان تسير الشمس فيه ا ه وزمان الليل زمان تسير
الشمس فيه ه ر وفي السنة الاولى تستبدل قوس ا ه في زمانه نصف الكرة الظاهر والشمس تسير ا ه ابدا في زمان
واحد



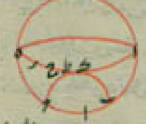
واحد فهي السنة الثانية ايضا يكون كذلك ويكون ا ه مساويا لما كانت في السنة الاولى وكذلك
في الليلة التي تتلوه وفي ساير الايام والليالي واذا كان الطلوع والغروب ابدا من نقطة ا ه فهي
نقطتها باعيانها من الدائرة الشمسية وتطلع وتغرب في نقطة غير مختلفة من الافق وذلك ما
اردناه يح ونقول ان الشمس تنزل النقط الاربع في ساعات غير مختلفة وليكن ح المنقلب الصيفي فان ابتدات وقت



الطلوع بالسير من ح وسارت الى ان عادت اليها ادوار تامة ابتدات ثانيا ايضا وقت
الطلوع بالسير من ح وكانت نزولها الانقلاب دائما وقت طلوعها وان لم تبتدي في وقت
الطلوع من ح بل ابتدات من ح مثلا ونزلت ح في وقت ما من النهار عادت بادوارها التامة
الى ح وسارت ح في مثل ما سارته اولا وكان الانقلاب في مثل ذلك الوقت بعينه وكذلك القول في نزولها نقطة ا
وفي الاعتداليين وذلك ما اردناه يط فان لم تكن السنة من ادوار تامة للشمس لكن يتبعها جزء من دور لم تكن الايام
والليالي في السنة الاولى مساوية لما في السنة الثانية ولا الطلوع والغروب في الابديتين على نقطة باعيانها ولا تنزل
الشمس النقط الاربع في اوقات باعيانها فليكن الافق ا والدائرة الشمسية ح ولنطلع يوما في ا



الابدية كما الي ه في ادوار تامة وتسير ه ا في جزء من دور فنقول فالامر يكون على ما مر وذلك
لانا ان فرضنا التسيير الغروب الذي بعد ه فوق ه لان الغروب الذي يلي الطلوع الفوقاني ح
فوق الغروب الذي يلي الطلوع التحتاني فليكن في ط وكان الطلوع الذي بعد ط فوق ح بمثل ذلك فليكن في ح نقطة ا
ح غير نقطة ط ح فاذن الايام والليالي والطلوعات والغروبات واوقات النزول مختلفة وبمثله نبين في السنة الثالثة
وذلك ما اردناه ك ان فرضت ازمنة دورات الشمس متساوية كما يجي عند الحس وفرضت السنة من ادوار
الشمس تامة كانت الامور المذكورة غير مختلفة كما تقدم وان كان مع الدورات جزء من دورة فان كان الجزء مقدار
الدور الواحد وعادت الامور المذكورة الى اشكالها بعد سنين اما العاجل كونه تعود فليوجد بمعرفة ذلك عدد من
متناسبان على نسبة اجزاء الدورة الواحد الى ذلك الجزء الفاضل عن الدورات التامة فيجد د اكثر وفيك العدد
من السنين تعود الامور الى حالها الاول وان كان الجزء الفاضل غير مقدر للدورة التامة فان تلك الامور لا تعود الى اشكالها
ابدا فعلى راي ابرخس الذي يرى ان السنة تتم من ثلثمائة وخمسة وستين يوما وربع تام يكون العودات في اربع سنين



مثاله ليكن الافق ا والمدار الصيفي ح والدائرة الشمسية ا ه ولنطلع الشمس يوما من ه وط
تدير ثلثمائة وخمسة وستون دورة ولتبلغ الى ر وبعد ثلثمائة وخمسة وستين دورة تاخري
يتبق الى ح وبعد مثلها في المرة الثالثة الى ط وفي المرة الرابعة الى ه ويتم عدد دورة تامة لكون
كل واحد من قسي ه ر ر ح ح ط ط ه حصة ربع والجميع اربعة ارباع وهي ما تسيره الشمس في دورة واحدة فاذن الشمس بعد
تلك الدورة الرابعة تعود طالعة في ه وتعود جميع ما كان في السنة الاولى بعينها في تلك السنة وهي الخامسة وكذلك في
ما بعد خامس السنين كا واما على راي ما ظن وادفطن اللذين يريان ان السنة ثلثمائة وخمسة وستون يوما وخمسة



اجزاء من تسعة عشر جزءا من يوم واحد فانه يعود الدور اتفق تسعة عشر سنة ولنعيد الصورة
ونفرض الشمس طالعة من ه وبعد الدورات التامة من ح فيكون ه ح خمسة اجزاء من تسعة عشر
وليكن كل واحد من ح ط ط ع ع ل مساوية لـ ه ح ونقسم ه ح على م د س ع على الاقسام الخمسة وليكن

لذ ب ايضا كاحدهما ففي السنة الثانية يبتدئ من ح وينتهي الى ط وفي الثالثة ينتهي الى ع وفي الرابعة ينتهي الى ل وينتهي بها
بدورة واحدة الى ح ثم على هذا القياس ينتهي بعد الاربع سنين اخر الى س وبعد ستة عشر سنة الى م ثم ايضا بعد ثلث سنين اخر
ينتهي الى ف ويتم بثمانية عشر سنة وفي اخر السنة التاسعة عشر يزيد دورة وينتهي الى ه فيعود الاحوال كلها كما كانت اولا وذلك ما
اردناه . اما ان كان الجزء الفاضل غير مقدر به للدورة فان الدورات لا تعود الى ما كانت عليه ابدا ولنعد لبيان ذلك
الصورة المتقدمة وليطلع الشمس من ه ولتنته بعد الايام المذكورة الى ح وح ه ليست بمقدرة للدورة فان امكن ان تطلع



الشمس في سنة ما على ه ايضا كانت اذا انقضت كل سنة قوسا مثل ه ح واجتمعت منها قسي هي
اضعاف ح ه وبقيت قوس لزم ان تعد تلك القوس الدورة وتعد مجموع تلك القسي فيكون قوس
ح ه مقدرة للدورة وكانت غير مقدرة هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه هذا اخر المقالة الثانية لكتاب
ثاوذوسيوس في الليل والنهار

تمت بعون الله وحسن توفيقه

سنة [illegible]

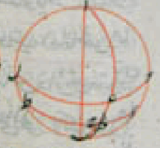
بسم الله الرحمن الرحيم وتمم بالخير

رب يسر

تحرير كتاب الكرة المتحركة لاوطولوقس اصلحه ثابت وهو مقالة واحدة واثنا عشر شكلا صدر النقطة التي تتحرك بحركة
معتدلة هي التي تسير في ازمان متساوية مقادير متشابهة واذا سارت نقطة قوسين من دائرة او خطين بحركة معتدلة
كانت نسبة الزمانين كنسبة القوسين او الخطين محور الكرة هو قطرها الذي يدور الكرة عليه وهو ثابت وطرفاه قطباها
الشكل ا اذا دارت كرة على محورها دورا معتدلا ارتسمت كل نقطة تفرض عليها غير التي على المحور دوائر متوازية اقطابها
اقطاب الكرة يقوم المحور عمودا عليها فلتكن كرة محورها ا ب وقطباها النقطتان ا ب ولتدر على انه دورا معتدلا ولنفرض



نقطة ح على سطحها ونخرج منها عمود ح د على المحور ونخرج السطح المار بخطي ا ب ح د فيحدث دائرة نصفها
قوس ا ح ب واذا دارت قوس ا ح ب على ا ب حتى عادت الى مكانها ارتسم عمود ح د دائرة مركزها د ونصف قطرها ح د
المحور عمود عليها وظاهر ان نقطتي ا ب قطباها لان خطا ا ب العمود عليها خرج من مركز الكرة ومثل ذلك يتبين حال
سائر النقط وان اقطاب الجميع واحدة يكون الدوائر الحادثة متوازية وذلك ما اردناه ب اذا دارت كرة على محورها
دورا معتدلا قطعت جميع النقطة التي على سطحها من مداراتها المتوازية في الازمان المتساوية قسيا متشابهة
فلتكن كرة محورها ا ب وقطباها النقطتان ا ب ولتكن على سطح الكرة نقطتان ح د ومداراهما المتوازيان دائرتي ح ه د ز
ح ط ونفصل قوسي ح ه د ز المتشابهين فنقول ان نقطتي ح د يقطعان ح ه د ز في ازمان متساوية ولتمر با ح د دائرة عظيمة
فتمر بنقطة ب ثم ايضا ان مرت بنقطة ه كانت كل من ا ح د ب في الصورة





الاولى كالدائرة المرسومة على نقطتي ا ه مرت لا محالة بنقطة ز وكانت كدائرة
ا ه ز ب وفي الزمان الذي تصير فيه ح الى ه ان لم تصر د الى ز فقصير الى ح
وتصير ح نصف دائرة ا ح د ب مثل نصف دائرة ا ه ز ب فلا يمرتا
ا ح د ب ا ه ز ب العظيمتان يتقاطعان على اكثر من نقطتين هذا خلف وان لم تمر عظيمة ا ح د ب بنقطة ه بل
تاخرت عنها فلتكن كدائرة ا ح ك ب في الصورة الثانية ولم يمكن ان يمر دائرة ا ه بنقطة ح بل يجب ان يتاخر عن
نقطة ح كنقطة ل كما تقدمت نقطة ه نقطة ك ويكون كل واحد من قوسي ه ك ل ح شبيهة بقوس ح ه فيكونان
متشابهين بل متساويتين لكونهما من دائرة واحدة فاذن في الزمان الذي يصير فيه ح الى ه ويصير فيه ك
الى ل يصير فيه د الى ح وذلك ما اردناه ووجد هذا الشكل في نسخة اخرى هكذا لتكن مدارا ح د دائرتي ح ه د ز
المتوازيتين ولتمر بسطح محور ا ب ونقطة ح فيحدث عظيمة ا ح د ب فان مرت بنقطة ه كما في الصورة الاولى صارت
نصف دائرة ا ح د ب بعد الحركة كنصف دائرة ا ه ز ب ويكون قوسا ح ه د ز متشابهين لوقوعهما بين عظيمتين وفي زمان





يصير ح الى ه ان لم يصر د الى ز بل صارت الى ح صارت وضع نصف
دائرة ا ه ز ب كوضع نصف دائرة ا ح د ب ولكونهما عظيمتين يكون
الخط الواصل بين ا ه قطر الكرة فنقطة ا ه ب من دائرة واحدة اطراف
القطر وهذا محال وان لم يمر ا ح د ب بل كانت في الصورة الثانية كنصف دائرة ا ح ط ب وليكن ك ح شبيهة بـ ح ه
كانت ط ك شبيهة بها فـ ح ح شبيهة بـ ط ك ومساوية لها ففي الزمان الذي يصير ح الى ه يصير ط الى ك وفي الزمان الذي
يصير ط الى ك يصير د الى ح فاذن في الزمان الذي يصير ح الى ه يصير د الى ز وذلك ما اردناه ح اذا دارت كرة

على محورها دورانا معتدلا فان القسي التي تسيرها النقطة التي على سطح الكرة من المدارات المتوازية في ازمان متساوية
يكون متشابهة فليكن المحور اب ونقطتا د ه على السطح وقوسا د ح ه ط من مداريهما ويصير د الى ح في الزمان الذي
فيه يصير ه الى ط فنقول قوسا د ح ه ط متشابهتان والا فليكن د ك شبيهة لـ ه ط ففي الزمان الذي فيه يصير د الى ك يصير ه الى



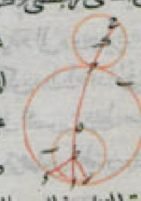
ط وقد فرض انها يصير الى ح فاذن د يصير الى نقطتي ك ح في وقت واحد هذا خلف فاذن
الحكم ثابت وذلك ما اردناه ٤ اذا كانت على كرة دائرة عظيمة تفصل بين ظاهرها وخفيها
وليسمى بالافق وكان المحور عمودا عليها فان النقطة التي في النصف الظاهر تكون ابدا ظاهرة
والتي في النصف الخفي تكون ابدا خفية ولا يكون شيء منها طلوع ولا يكون فليكن العظيمة الفاصلة بين الظاهر والخفي
دائرة ا ب ح وليكن ه نقطة ما ومدارها ه ر وليكن المحور عمودا على ا ب ح بالفرض وعلى



ه ر لما مر يكونان متوازيتين فلا يكون لنقطة ه طلوع ولا غروب والا لقطعت مدارها
دائرة ا ب ح الموازية لها هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ٥ اذا كانت الدائرة
العظيمة الثابتة على الكرة الفاصلة بين ظاهرها وخفيها اعني الافق مارة بقطبيها كان لكل نقطة على بسيطها طلوع و
غروب في كل دورة ويكون زمانا ظهورها وخفائها متساويين وليكن العظيمة الفاصلة بين ظاهر الكرة وخفيها

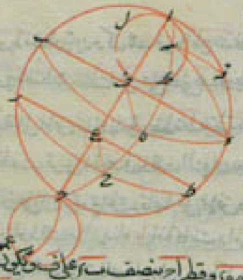


ا ب ح وليكن ه نقطة ما على الكرة ومدارها ه ر فلان قطب دائرة ه ر وقطب الكرة وهو على دائرة ا ب ح يكون
عظيمة ا ب ح القاطعة للدائرة ه ر مارة بقطبيها ولذلك يكون منصفة اياها فيكون ه ر ب مساوية لـ ب ه ر واذا
كانت احدى نقطتي ه ر مطلع النقطة كانت الاخرى مغيبها ويكون لتشابه القوسين المتساويتين زمانا ظهورها
وخفائها متساويين وذلك ما اردناه ٦ اذا كانت دائرة الافق مائلة على المحور في كرة فانها تماس دائرتين متساويتين
متوازيتين يكون احدهما ابدية الظهور والاخرى ابدية الخفاء فليكن الافق ا ب ح ولكونها مائلة على المحور لا يكون قطباها
قطبي الكرة ولا هي مارة بقطبي الكرة فيكون مائلة على المتوازية ولذلك يكون مماسة لمتوازيتين متساويتين وليكونا دائرتي
ا ه ر ح و نقطتا ا ح نقطتي التماس وليكن قطباها اعني قطبي الكرة ط ك والظاهر قطب ط والخفي قطب ك ونرسم عظيمة تمر
بنقطتي ا ط فهي تمر بنقطتي ح ك ولتكن هي دائرة ا ط ه ح ك ولتساوي ط ا ط ه يكون ط ا اقصر من ط ه لان قطعة ا ه ح

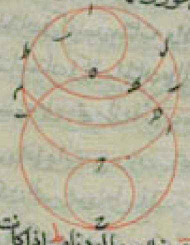


على قطر دائرة ا ب ح قائمة عليها و ط ا اصغر من نصفها يكون و ط ا اقصر من خط يخرج من ط
الى المحيط دائرة ا ب ح ودائرة ا ه ر لا يمكن ان يلاقي دائرة ا ب ح في دورها على غير ا والا فليلقها
على ... ايضا ونصل ط ا ط ... فيكونان متساويين لكونهما خارجين من قطب دائرة الى محيطها
وكان ط ا اقصر من ط ... هذا خلف فاذن دائرة ا ه ر ابدية الظهور وبمثله يكون ح ح
ابدية الخفاء وذلك ما اردناه ٧ اذا كانت دائرة الافق مائلة على المحور وقطعتها دوائر يكون المحور عمودا عليها
كان طلوع النقط التي يكون على تلك الدوائر وخفاؤها على الافق على نقطة اعيانها وميل تلك الدوائر على الافق ميولا متشابها
فليكن الافق ا ب ح وهي مائلة على المحور ودائرتا ... ح ط قاطعتين للافق والمحور عمود عليهما وليكن الافق مماسة للدائرتين ا ه
ح م وليكن القطب الظاهر ... ونرسم على ... دائرة عظيمة فهي تمر بقطب دائرة ا ب ح وتكون قائمة عليها على قوائم ولكونها
مارة بقطب دائرة ح م تمر بنقطة ... وليكن هي دائرة ا ... ح م وليكن الفصول المشتركة للسطوح ب ... ط ...
ف ... ولتوازي دوائر ... يكون فصول ... متوازية فزاوية ... مساوية لزاوية ...

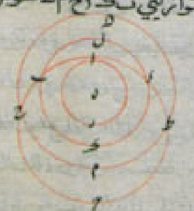
فاه



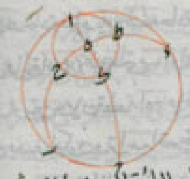
ف اه حادة فزاوية ع ف ه حادة فنقول ان دائرة ب ه ا لا تلقى في دورها
من دائرة ا ب ح غير نقطتي ب ا والا فليلقها على ق ونصل ب ق ب ا فيكونان
متساويتين ولان قطعة ا ه ح على قطر ا ح قائمة على دائرة ا ب ح و ا ب اصغر
من نصفها يكون ب ا اقصر خط يخرج من ب الى المحيط دائرة ا ب ح وايضا
اقصر من ب ق وكانا متساويين هذا خلف فاذن طلوع النقط التي على دائرة
ب ه ا وغروبها لا يكون على غير نقطتي ب ا وايضا لان دائرة ا ه ح تمر بقطبي ا ب ح
ب ه ا وقطر ا ح ينصف ب ه ا على ف ويكون عمودا
ب ه المتقاطعتين فهي تنصف قطعها فاب ا متساويان وكذلك ب ه ه ا وقطر ا ح ينصف ب ا على ف ويكون
علي عمودا على ب ا ولكون ف ه ف ح عمودين على الفصل
عليه ولتساوي قوسي ب ه ه ا وخطي ب ف ف ا يكون ف ه ايضا عمودا على ب ا وكذلك زاوية
وهما في سطحي دائرتي ا ب ح ب ه ا يكون زاوية ه ف ح هي ميل سطح دائرة ب ه ا على سطح دائرة ا ب ح وكذلك
ح ع ح هي ميل سطح دائرة ب ح ط على سطح دائرة ا ب ح ولتساوي زاويتي ه ف ح ع ح يكون الميلان متشابهين
وذلك ما اردناه ح اذا كانت دائرة الافق مائلة على المحور في كرة وكانت دائرة عظيمة اخرى تماس الدوائر الابدية
للافق فانها في دورتها تنطبق على الافق فليكن الافق ا ب ح وهي مائلة على المحور والمماسة للافق دائرتي ا ه



ح والعظيمة الاخرى المماسة لهما دائرة ب ه ح فنقول ان دائرة ب ه ح تنطبق
في دورة الكرة على دائرة ا ب ح ولنرسم متوازيتي ط ك ل م فرسم فلان نصف
الدائرة التي من ه الى ما يلي ا يلقى نصف الدائرة التي من ا الى ما يلي ب يكون
قسي ا ه ط ك م متشابهة ونقطة ه ك تقطع قسي ا ط ك م في ازمان متساوية
فاذا صارت ه الى ا صارت ك الى ط و ... الى م ووقعت نقطة ه ك على نقط
الطم فانطبقت قوس ه ك م على قوس الطم وكل دائرة ح ب على كل دائرة ا ب ح وذلك ما اردناه ط اذا كانت
دائرة الافق في كرة مائلة على المحور فان النقط التي تغرب معا لا تطلع معا لكن ما كان اقرب الى القطب الظاهر يتقدم
طلوعه والنقطة التي تطلع معا لا تغرب معا لكن ما كان اقرب الى القطب الظاهر تتاخر غروبه فليكن الافق المائلة
على المحور ا ب ح والقطب الظاهر ه والدائرة التي تماسها الافق في جهة القطب الظاهر ا ر وليكن نقطة ب اقرب الى
من نقطة ح وليكن ط الجهة الشرقية و ب ح الجهة الغربية و ب ح تغربان معا و ط تطلعان معا ونرسم عليهما
متوازيي ب ك ح م ط فقوس ب ك ا عظم من قوس يكون شبيهة بقوس ح م لاقربهما من القطب وقوس
ب ل ا صغر من قوس يكون شبيهة بقوس ح ط فاذن نقطة ب تقطع قوس



ب ل وتصير الى نقطة ا قبل ان تقطع نقطة ح قوس ح ط وكذلك يكون
طلوع ب قبل طلوع ح وايضا نقطة ط تقطع قوس ط م ح قبل ان يقطع ا قوس ا ك ب فلذلك
يكون غروب ا بعد غروب ط وذلك ما اردناه ى الدائرة المارة بقطبي الكرة تقوم على
الافق في كل دورة مرتين فليكن الافق ا ب ح والقطب الظاهر والمماسة للافق
في جهة القطب الظاهر دائرة ا ه وليكن دائرة ب ط عظيمة تمر بنقطة ه فنقول انها تقوم على ا ب ح في كل دورة مرتين
لنرسم عظيمة ا ه ح تمر بنقطتي ا ه فهي تمر بقطبي دائرة ا ب ح وتقوم عليها لان دائرتي ا ه ح ب ه ا مارتان بقطب ه يكون قوسا



اح عط متساويتين وكذلك قوسا الطح كـ فالزمان الذي يقطع فيه كـ قوس طه يقطع ح قوس ح ا فتنطبق نقطتا الطح على نقطتي ح ا و ينطبق جميع دائرة اب على جميع دائرة ح ا بكون قايمة على الافق ثم اذا فارق نقطة ط نقطة هـ وقطعت قوس هح افارقت نقطة ح نقطة ا وقطعت قوس الح كـ في ذلك الزمان بعينه فانطبقت نقطتا الطح على نقطتي اهـ فانطبقت الدائرة على الدائرة مرة اخرى قايمة على الافق و بعد ذلك يعود نقطتا الطح الى موضعهما الاول والدائرة الى موضعها اذن ثبت ما ادعيناه وذلك ما اردناه يا اذا كانت دائرة الافق في كرة مايلة على المتوازية وكانت عظيمة اخرى مايلة مماسة لدائرة اعظم من التي تماسها الافق فان طلوعها وغروبها يكون على جميع قوس من الافق يقع بين الدائرتين اللتين تماسهما المايلة الاخرى فليكن الافق اب ح والعظيمة الاخرى المايلة ايضا اوح ب ولتماس دائرتي اط ب عح وهما اعظم من اللتين يماسهما الافق وليكن ح ب



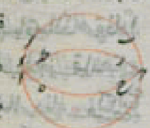
الجهة الشرقية و ا من الجهة الغربية فنقول ان دائرة اوح ب تطلع على كل قوس ا ب ح وتغرب على كل قوس ا ح ب ولنرسم متوازية لـ م د سح ف فلان نقطة ا تمر على دائرة ط ا يكون اذا صارت الى نقطة ط طلعت واذا صارت الى نقطة اغربت وكذلك نقطة ه ح ب اذا صارت الى نقطة م سح ف كل واحدة الى نظيرتها طلعت واذا صارت الى نقطة ط ح ع غربت وذلك ما اردناه يب اذا انتصفت دائرتان مايلتان في كرة احديهما ثابتة والاخرى دائرة مع الكرة فهما عظيمتان فليكن دائرة اب ح ثابتة ودائرة ب ه د متحركة وهما متناصفتان في كرة مايلتان على المتوازية فنقول انهما عظيمتان و نصف ب د هو فصلهما المشترك وقطر الدائرة ب ه د فلتنصفه على ب فهي مركز دائرة ب ه د وهي على المحور الافلكي مدار ها ر ح وليكن المحور



عمودا على دائرة ر ح ولان ر لا يخرج من سطح دائرة اب ح ايكون دائرة ر ح في ذلك السطح فيكون المحور عمودا على سطح اب ح وكان السطح مايلا هذا خلف فاذن ب على المحور وهي مركز الكرة و الافلكي ح مركز مركز الكرة و فصل ر ح فهو من المحور ولان ر ح خرج من مركز الكرة الى مركز دائرة ب ه د فهو عمود على سطح دائرة ب ه د و كان السطح مايلا هذا خلف فمركز الكرة لا غير فاذن كل واحدة من دائرتي اب ح ب ه د عظيمة وذلك ما اردناه تم كتاب الكرة المتحركة لاوطولوقس ١٢١

ربي يسر بسم الله الرحمن الرحيم وتمم بالخير

كتاب اوطولوقس في الطلوع والغروب من اصلاح ثابت وهو مقالتان وستة وثلثون شكلا المقالة الاولى ثلاثة عشر شكلا قال لبعض طلوعات الكوكب وغروباتها وخصوصا الثوابت ما هو خفية ولبعضها ما هو ظاهرة اما الخفية فالطلوع بالغدوات منها هو ان يطلع الكواكب عند طلوع الشمس والغروب بالغدوات ان تغيب عند طلوعها والطلوع بالعشيات ان يطلع عند غروبها والغروب بالعشيات ان يغرب عند غروبها واما الظاهرة فالطلوع بالغدوات منها ان الكوكب طالعا اول قبل طلوع الشمس والغروب بالغدوات ان يظهر غاربا اول قبل طلوعها والطلوع بالعشيات ان يظهر طالعا آخرا بعد غروبها والغروب بالعشيات ان يظهر غاربا آخرا بعد غروبها الاشكال طلوعات الثوابت وغروباتها الظاهرة يكون بالغدوات بعد الخفية و بالعشيات قبلها فليكن الافق اب ح اوضع دائرة الشمس كوكب ح ح ا ولتكن الشمس طالعة من ا و كوكب عند ذلك طالع ا و ح و المشرق من جانب ب والمغرب من جانب ح و نصف اه ح تحت الارض ولم يظهر حينئذ ولم يظهر عند من ح لان طلوعه خفي بالغدوات نقول فيظهر طلوعه بعد ذلك عند مرور الشمس بقوس اه لانه ان لم يظهر حينئذ ولم يظهر عند مرورها بقوس اه اعلى ما يستوي فيجي فيما يجي فكوكب ح يظهر بعد ان يطلع الشمس قوسا يكون مقدارها مقدار ما يخرج فيه كوكب من ضوء الشمس فيظهر طلوعه اولا والشمس في ه و حينئذ يكون طلوعه الظاهر بالغدوات ح لان الشمس تمر بنقطة ح قبل مرورها بنقطة ه كان الطلوع الخفي بالغدوات متقدما على الطلوع الظاهر وايضا لتغرب الشمس في ح



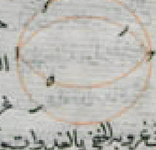
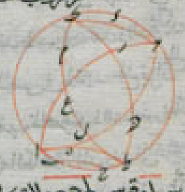
وليطلع كوكب ح حينئذ وطلوعه خفي بالعشيات نقول فالطلوع الظاهر يتقدم لانه ان لم يطلع ظاهرا فيما مر فهو لا يطلع عند مرور الشمس بقوس ح ا على ما يجي فيطلع ظاهرا آخرا والشمس في ح ولكنها تمر بنقطة ح قبل مرورها بنقطة ه يكون طلوع كوكب الظاهر بالعشيات قبل طلوعه الخفي وايضا لتغرب الشمس في ح وليغرب كوكب ح خفيا بالعشيات نقول فهو قد غرب ظاهرا بالعشيات قبل ذلك والا فهو لا يغيب ظاهرا عند مرور الشمس بقوس ح ا فليغرب ظاهرا آخرا والشمس في ح لانها تمر بنقطة ح قبل مرورها بنقطة ه يكون الغروب الظاهر بالعشيات قبل الغروب الخفي وايضا ليطلع الشمس في ا وليغرب كوكب ح خفيا بالغدوات و نبين مثل ما مر ان غروبه الظاهر بالغدوات يكون بعده لانه لم يكن ح ح الا يطلع ظاهرا عند مرور الشمس بقوس ح ا او لفرض الشمس في ط فلان يطلع قبل ان يطلع هذه الاشياء بعينها و نقول لكوكب لا يطلع ظاهرا عند مرور الشمس عند ذلك ايضا وذلك مع انه طلع قبل فاذن لا يطلع ظاهرا وكذلك في ساير النقط و نبين بمثله ان كوكب لا يغرب ظاهرا وذلك ما اردناه ب كل كوكب من الثوابت فانه يرى كل ليلة طالعا ما من اول طلوعاته الظاهرة بالغدوات الى آخر طلوعاته الظاهرة بالعشيات و ذلك الزمان اقل من نصف السنة وفي باقي الازمنة فلا يكون طلوعه ظاهرا اصلا فلتعد الى الدائرة الشمس وليطلع الشمس في ا وليكن كوكب ح خفي الطلوع بالغدوات ويظهر طلوعه اولا بالغدوات والشمس في ه

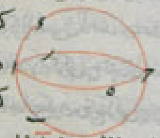


وايضا ليغيب الشمس في ه ويكون حينئذ كوكب ا خفي الطلوع بالعشيات ويظهر طلوعه آخرا بالعشيات والشمس في ح وعند مرورها بقوس اه ح اذا لم يكن كوكب ا ظاهر الطلوع لم يكن عند مرورها بقوس ح ا ظاهر الطلوع ايضا فطلوعه انما يظهر عند مرورها بقوس ه ح فقط دون ح اولا من نصف دائرة يكون ذلك الزمان اقل من نصف السنة وذلك ما اردناه ح كل كوكب من الثوابت فانه يرى كل ليلة غاربا بالظاهر الغروب من اول غروباته الظاهرة بالغدوات الى آخر غروباته الظاهرة بالعشيات وذلك الزمان اقل من نصف السنة وفي باقي السنة فلا يكون غروبه ظاهرا اصلا و نعيد الشكل وليطلع الشمس في ا وليغرب كوكب ح خفيا بالغدوات



فيكون غروبه الظاهر بعد ذلك وليكن اولها والشمس في ه ثم ليغرب الشمس في ح وليغرب كوكب

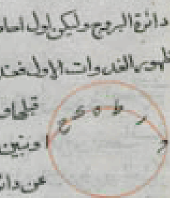
خفيا بالعشيات فيكون غروب الظاهر قبل ذلك ولكن اخرهما والشمس في ح واذا الركن غروبه عند مرور الشمس بقوس اوح ظاهرا ولا يكون
عند مرورها بقوس ح ى ايضا الظاهر اولا وغروب للكوكب ب ظاهر الا عند مرور الشمس بقوس وح وهو اقل من نصف السنة وذلك
ما اردناه ى كل كوكب من الثوابت يكون على دائرة البروج فانه يحدث بعد اول الطلوع الظاهر بالغدوات بنصف سنة غروبا
ظاهرا بالغدوات وكل كوكب يكون في ناحية بنات النعش اعني في الشمال فانه يحدث ذلك في زمان اكثر منه وكل كوكب يكون
في ناحية الجنوب فانه يحدث ذلك في زمان اقل منه وذلك انما يكون في المساكن الشمالية واما في الجنوبية فبالعكس من ذلك
ولنبين ذلك فيما يأتي من بعد من ذكر الشمال والجنوب وليكن الافق ابح والدائرة الشمسية اه ح ر ونصف اه ح تحت الارض
وليطلع الشمس في اوسطها كواكب ب ا ه منها اعلى الدائرة الشمسية و ى في الشمال منها و ج في الجنوب فلان هذه الكواكب

حينئذ يكون طلوعاته الخفية بالغدوات يكون طلوعاتها الظاهرة بعد ذلك فليكن هي عند كون
الشمس في ه فلان الكواكب المتقاطرة التي على فلك البروج يطلع ويغيب على التبادل معا فعند
غروب النطع ح وبصير نصف اه ح فوق الارض واذا كانت الشمس في ح طالعة كان كوكب ا
في غروبه الخفي بالغدوات ويكون غروبه الظاهر بعد ذلك بقوس مساوية لقوس اه يخرج بها الكوكب عن ضوء الشمس
وهي قوس ح ر و ح ر نصف دائرة وكان ه اول طلوعات كوكب الظاهرة و ر اول غروباته الظاهرة فاذا
ما بينهما نصف سنة ولان كواكب ب ا ى يطلع معا وكوكب ب تغيب بعد كوكب ا وكوكب ى تغيب قبله فتبين
ان ذلك انما يكون لكوكب ب في اكثر من ذلك الزمان ولكوكب ى في اقل منه وذلك ما اردناه ى ولكن لنبين
ذلك في الكواكب الجنوبية والشمالية ليكن الافق ابح والدائرة الشمسية وكوكب اه ح ر وليكن كوكب ب من
كواكب ب ا ى في الشمال وكوكب ا على الدائرة الشمسية وكوكب ى في الجنوب فنقول ان كوكب ب يحدث من الطلوع
الغدوات الظاهر غروب الغدوات الظاهر في زمان اكثر من نصف سنة وكوكب ى في زمان اقل فليكن

المتوازيتان اللتان يتحرك عليهما كوكبا ب ا ى دائرتي سح الطفلان كوكب ى تغيب
بعد كوكب ا حان عند غروب كوكب ا كوكب ب فوق الارض وليكن اذا غاب
طلع ح فتغيب ا عند ط و ليطلع ح عند ى وبصير حينئذ وضع البروج كدائرة
د ى ل ط ح ونصف اه ح تحت الارض كنصف ط د ى وهو فوق الارض بصير
قوس اه قوس ط ح ر ه الق كانت الشمس فيها عند اول طلوعات الظاهر بالغدوات هي ح ر وليكن الجزء الذي
يطلع عند غروب ب في ح هو م فاذا كانت الشمس في م كان غروب ب خفيا بالغدوات واول الغروبات الظاهرة
يكون في م كان غروب ب خفيا بالغدوات واول الغروبات الظاهرة يكون بعد ذلك ولا محالة يقطع الشمس قوسا
حتى يخرج كوكب ب عند الغروب عن ضوء الشمس وليكن هي قوس م ع ويكون مساوية لقوس ط د اعني قوس اه
فيكون قوس ح ى اعظم من قوس ط د و ناخذ د ى مشتركة فيكون قوس د ى اعظم من قوس ط د ى وقوس ط
د ى نصف الدائرة فقوس د ى ع اعظم من النصف واول الطلوعات الظاهرة بالغدوات حين يكون الشمس
في ه واول الغروبات الظاهرة بالغدوات حين يكون في ع فاذن يكون ما بينهما اعظم من نصف السنة وذلك
ما اردناه ى وايضا كوكب ى يحدث ذلك في زمان اقل من نصف السنة وذلك لانه اذا غاب عند ط غاب قبل
ذلك في مدارها عند ص وصارت وضع البروج كما ذكرنا و اه مثل ط د و الجزء الذي يطلع عند غروب ى يكون على قوس
ط د ى


ط د ى قبل نقطة ى وليكن س فاذا كانت الشمس عند س وطلعت غاب كوكب ى غروبا خفيا
بالغدوات ويجب ان يقطع الشمس قوسا يخرج بها ى عن ضوء الشمس الى ان يظهر غروبه
بالغدوات ولكن هي قوس س ف ويكون مساوية لقوس اه اعني ط د فيكون ى ف اصغر
من ط د و نجعل د ى مشتركة فيكون جميع د ى ف اصغر من ط د ى و ط د ى نصف دائرة فقوس د ى ف اصغر من نصف
دائرة و د اول الطلوعات بالغدوات و ف اول الغروبات الظاهرة بالغدوات فاذا ما بينهما اقل من نصف السنة
وذلك ما اردناه ى كل كوكب من الثوابت على فلك البروج فانه يحدث من طلوع العشيات الظاهر غروب العشيات
الظاهر في نصف سنة وكل كوكب شمالي عنها فانه يحدث في اكثر من ذلك وكل كوكب جنوبي عنها فانه يحدث في اقل من
ذلك وليكن الافق ابح ودائرة الشمس اه ح ر ونصف اه ح تحت الارض فاذا كانت الشمس على ح فليطلع من

كواكب ب ا ى في الشمال و ا على دائرة الشمس و ى في الجنوب فيكون طلوعاتها خفية بالعشيات
ويكون طلوعاتها الظاهرة بالعشيات قبل ذلك فليكن ذلك عند كون الشمس في ه
لكون الاجزاء المتقاطرة من دائرة الشمس متبادلة في الطلوع والغروب يكون اذا طلع ح
وكانت الشمس في ا وغاب معها كوكب في ا ويكون غروبه غروبا خفيا بالعشيات ويكون غروبه الظاهر بالعشيات
قبل ذلك فليكن ذلك والشمس في ر و ا ر مساوية لـ ه فيكون ه ح ر نصف دائرة ويكون لذلك من طلوع الظاهر
بالعشيات الى غروبه الظاهر بالعشيات نصف سنة ويتبين من ذلك كون ذلك لكوكب ب في زمان اكثر ولكوكب
ى في زمان اقل على ما مر ونبين هذه بعينها في الطلوعات والغروبات الخفية ويتبين من ذلك ان سكان خط الاستواء
يحدث عندهم كل كوكب من طلوع الغدوات الى غروبها الشبيه به ومن طلوع العشيات الى غروبها الشبيه به ازمنة
متساوية كان لكوكب شماليا او جنوبيا وذلك لان وضع الكل عندهم بحيث يكون الكواكب التي تطلع معا تغيب معا
كل كوكب يطلع ويغرب من الثوابت فان طلوعه مع الشمس يكون في كل عام بالتقريب
مرة وكذلك غروبه بمعنى يطلوعه مع الشمس الصباحي الخفي وكذلك في غروبه الصباحي فليكن ابح ودائرة الشمس
وبالعكس وذلك ما اردناه ح

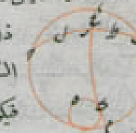
اه ح ر واذا طلعت الشمس من ا فليطلع معها كوكب ى وطلوعا خفيا بالغدوات ولكون الشمس
في كل دور تمارة بنقطة ا كان من الواجب ان يجعل الدورة في ايام تامة ان يطلع معها في كل سنة
طلوعا خفيا بالغدوات حقيقيا فان نقص في دور ما جزء من الدورة امكن ان يكون فيه اختلاف قليل
يطلع كوكب ى بالحقيقة معها وذلك بانه قد وجدنا بالرصد ان كل كوكب من غير المتحيرة يخرج من ضوء الشمس في خمسة عشر درجة
والسنة الشمسية يكون من دورات تامة ومن ربع دورة فطلوع كل كوكب معها الخفي بالغدوات الحقيقي يكون في قريب من سنة
وكذلك يتبين انه ايضا تغيب معها كذلك وذلك ما اردناه ط كل كوكب من الثوابت يحدث من طلوع الغدوات الخفي الى طلوع
العشيات الخفي في قريب من نصف سنة ومن غروب العشيات الخفي غروب الغدوات الخفي في مثل ذلك فلنعد الشكل وليكن الشمس في ا
وليطلع معها كوكب ى فاذا قطعت الشمس نصف اه ح في نصف السنة وكان من الايام التامة فهي تغيب على نقطة ح ويحدث الطلوع العشيات
الخفي لكوكب ى بالحقيقة في تلك المدة وان لم يقطعه في الايام التامة امكن ان يقع فيه اختلاف يسير ولم تغب الشمس وتطلع الكوكب

معها على الحقيقة فيحدث ذلك في قريب من نصف سنة بالتقريب فكذلك القول في غروب الغدوات
الخفي من غروب العشيات الخفي وذلك ما اردناه ى كل كوكب من الثوابت على دائرة فانه يحدث بعد اخر ظهوراته

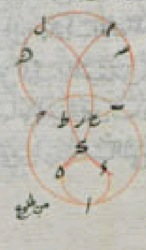
بالعشيات ظهورا بالغدوات بعد ان يختفي اياما وليالي فليكن الافق اب ج د ودائرة الشمس ه ز ولتسر الشمس من ه الى ز وليكن الكوكب ح على
دائرة البروج وليكن اول احاطة ضوء الشمس بكوكب ح والشمس عند ط وآخر خفائه والشمس عند ي اعني آخر ظهور العشيات الآخر
ظهور الغدوات الاول فاذا مرت الشمس بقوس ط ي لا يظهر كوكب ح وليكن الشمس ايضا عند ك وذلك لا يطلع ظاهرا الكوكب ح
قبلها ولا يغرب ظاهرا الا ان آخر ظهوره بالعشيات كان عند ط فاذن لا يظهر عند كونها في ط البتة وايضا ليكن
ويتبين بمثل ذلك انه لا يظهر ايضا عند ذلك فاذ قد تبين ما ادعيناه وذلك ما اردناه يا كل كوكب من الثوابت جنوبي



عن دائرة البروج فانه بعد آخر رؤية المسائية يختفي اياما وليالي ثم يرى اول رؤية الصباحية ويكون مدة خفائه
بينها اكثر من مدة خفاء الذي على دائرة البروج فليكن الافق اب ج د والدائرة الابدية الظهور العظمى ا ه ج وموضع دائرة الشمس منه
وكوكب ح جنوبيا عن دائرة البروج ويمر بنقطة ح دائرة مماسة للدائرة الابدية ا ه وهي دائرة ح ط فالنصف من الدائرة الخارجة من ح
الى ... الا يلقى النصف من الدائرة التي تخرج من ... الى ... وليكن كوكب ... على دائرة البروج وليكن الشمس في ط عند كونه في آخر
رؤية المسائية وفي ل عند كونه في اول رؤية الصباحية فاذا مرت الشمس بقوس ط ل لا يظهر كوكب ح ولان كوكبي ... تغيبان معا او



ذلك لان الواقع من ... بين النصفين غير المتلاقيين المذكورين متشابهان يكون ... كوكبي ... في ضوء
الشمس معا او ... يكون ظهور العشيات الآخر لهما معا عند كون الشمس في ط ... الا انه ... معا
فيكون ظهور كوكب ... قبل ظهور كوكب ح وكان اول ظهور كوكب ... عند كون الشمس في ل ويكون اول ظهور
كوكب ح بعد كون الشمس في ل فان كوكب ح يحدث من ظهور العشيات الآخر الى ظهور الغدوات الاول ... اياما وليالي اكثر
ما تغيب فيها كوكب ... وان فرضنا كوكبا آخر على فلك البروج فيكون زمان خفائه مساويا لزمان خفاء كوكب ... وذلك لان ازمنة
خفاء جميع كواكب التي على دائرة البروج متساوية وكل واحد منها ... فلذلك يكون زمان خفاء كوكب ح اكثر من زمان
خفاء كل كوكب يكون على فلك البروج ومثل ذلك نبين ان الكواكب الشمالية التي تغيب عن ضوء الشمس تغيب زمانا اقل من التي
على دائرة البروج وقد بان انها جميعا تغيب في خط الاستواء ازمنة متساوية وان الكواكب التي تغيب معا عندهم تطلع معا و
بالعكس وذلك ما اردناه يب من الثوابت الشمالية التي تطلع وتغرب ما يرى كل ليلة دائما فليكن الافق اب ج د واعظم الابدية
الظهور ا ه و دائرة البروج ... واذا كانت الشمس في ... فليكن ... من كوكب ح له في اول طلوع الغدوات الظاهر وكوكب له
في آخر غروب العشيات الظاهر ونرسم على ... دائرتي ... العظميين تماسان دائرة ا ه على نقطتي ... حتى يكون
نصف دائرة ... غير ملاق لنصف دائرة ... منطبقا عليه في المشرق ونصف دائرة ... غير ملاق لنصف دائرة ...
منطبق عليه في المغرب وليكن ... كوكب ... ما في الشمال نقول فهو يرى كل ليلة وليكن ... مساويا ... مساويا ... فيكون
... متساويتين فانا وضعنا ان هذه الكواكب تخرج من الشمس في ازمنة متساوية ... منهما نصف برج يكون
... متساويتين ... تقاطرا ل وكان طلوع كوكب ح عند كون الشمس في ... ظاهرا بالغدوات وجب ان يكون طلوعه عند كون
الشمس في ... ظاهرا بالعشيات وذلك لكون ... متساويتين فيكون الزمان الذي تمر فيه الشمس بقوس ... من طلوع الغدوات



الظاهر الى طلوع العشي الظاهر لكوكب ح ... ولان ... تقاطرا م وكان غروب كوكب ... عند كون الشمس
في ... ظاهرا بالعشيات وجب ان يكون غروبه عند كون الشمس في ... ظاهرا بالغدوات وذلك لكون
... متساويتين فيكون الزمان الذي تمر فيه الشمس بقوس ... من غروب الغدوات
الظاهر الى غروب العشيات الظاهر لكوكب ... وانه قد تبين ان الكوكب الذي يرى طلوعه ظاهرا كل ...

كوكب ح يطلع
من طلوع الغدوات الظاهر الى طلوع العشي الظاهر صار كوكب ح يرى طالعا كل ليلة مدة مرور الشمس بقوس ... ولكن كوكب ه يطلع مع
فكوكب ه يرى طالعا كل ليلة هذه المدة وايضا لان الكوكب يرى غروبه ظاهرا كل ليلة من غروب الغدوات الظاهر الى غروب العشيات الظاهر
كوكب ط يرى غاربا كل ليلة مدة مرور الشمس بقوس ... لكن كوكب ط تغرب مع كوكب ه فكوكب ه يرى غاربا كل ليلة هذه المدة ايضا
كوكب ه يرى كل ليلة اما غاربا واما طالعا مدة مرور الشمس بقوس ... فنقول ... انه يرى ايضا مدة مرور الشمس بقوس
... وليكن ... مساوية للطلوع ويكون ذلك عند كون ... نصف القوس ... التي هي فوق الارض ويكون ايضا ... مساوية ...
... ويكون كل واحد من ... برجين فلان ... اعني ... ومثل ... كذا ... لتساويهما ويكون ...
ويكون كل واحد من ... برجين ... الا ان تعد قوس ...
وكان كل واحدة من ... نصف برج وكل واحد من ... يكون اعظم من كل واحدة من ... كان كل كوكب يقع في هذا الوقت في النصف الظاهر من
في الجهتين من الافق في مثل هذا الموضع اعظم من القوس التي تخفى بضوء الشمس كان كل كوكب يقع في هذا الوقت ... وذلك ما اردناه يج كواكب فلك البروج التي
الفلك ... الظاهر فكوكب ... يرى ظاهرا في هذا الوقت فاذن كوكب ... يرى كل ليلة وذلك ما اردناه ... فانه قد يمكن ان ترى ... جميع ذلك فليكن دائرة
تكون شمالية عنه لا ترى ... جميع نصف الكرة الظاهر اما الجنوبية التي ... قريبة منه فانه قد يمكن ان ترى ... وكوكب ... في الجنوب وليكن
افق ... دائرة البروج ... ناحية المشرق وليكن كوكب ... في الشمال وكوكب ... على دائرة البروج ... وان الكواكب المتقاطرة على دائرة البروج يطلع ويغرب على التبادل معا
النصف الذي تحت الارض ويظهر كوكب ... والشمس عنده ... فاذن ليس يرى كوكب ... يتحرك في جميع نصف الكرة الظاهر
يكون اذا غاب ... يطلع ... ويصير نصف ... فوق الارض ويكون غروبه ... بالنهار فاذن ليس يرى كوكب ... يتحرك في جميع نصف الكرة الظاهر ولان كوكب ح



ولان كوكب ... تغيب بعد كوكب ... ايضا تغيب بالنهار ولا يرى ... يتحرك في جميع نصف الكرة الظاهر ... يكون ان نرسم موازية
يطلع مع ... وتغيب قبله ... ان يرى ... يتحرك في جميع نصف الكرة الظاهر وذلك انه قد يكون ان نرسم ... قطعة يقطعها الشمس تحت
لمعدل النهار مثل دائرة ... يكون القطعة الظاهرة منها مثل قوس ... اصغر منها من قطعة يقطعها الشمس تحت
الارض من الموازية التي هي عليها مدة طلوع القوس من فلك البروج التي تطلع في زمان كونها فوق الارض وذلك ما اردناه يد كل كوكب
يكون من طلوعه الخفي بالغدوات الى غروبه الخفي بالغدوات اقل من نصف سنة فهو في زمان نقصانه عن نصف السنة يكون طالعا
وغاربا عند كون الشمس تحت الارض وفي زمان مساوله لا يكون طالعا ولا غاربا عند كون الشمس تحت الارض فليكن الافق ا ب ج د
دائرة الشمس ا ه ... وليطلع كوكب ... في الجنوب مع الشمس ... في اول طلوع الخفي بالغدوات فيكون ... طلوعه الخفي الى غروبه الخفي بالغدوات
في اقل من نصف سنة وليكن غروبه الخفي بالغدوات والشمس في ... زمان مرور الشمس بقوس ... هو الزمان الذي من طلوع كوكب
الخفي بالغدوات الى غروبه الخفي بالغدوات الزمان مرورها بقوس ... وهو زمان نقصان ذلك الزمان عن

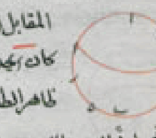


نصف سنة ولان عند طلوع ... يكون تبادل افلاك البروج على وضع واحد بعينه فيكون ... جميع زمان مرور
الشمس بقوس ... طلوع كوكب ... وان لم يظهر طلوعه حين يكون الشمس تحت الارض ... اذا كانت الشمس
تمر بقوس ... وكانت تحت الارض يطلع كوكب ... وان لم يظهر طلوعه وليكن قوس ... مقابلة لقوس ... وان غروب ... الخفي بالغدوات
يكون عند كون الشمس في ... ويكون اذا طلعت الشمس من ... غاب كوكب ... ويكون حينئذ نصف ... تحت الارض ونصف ...
فوقها فيكون في جميع زمان مرور الشمس بقوس ... غروب كوكب ... حتى يكون الشمس تحت الارض فلا محالة اذا كانت الشمس
بقوس ... وكانت تحت الارض يطلع ... فاذن طلوع ... وغروبه واجب عند مرور الشمس بقوس ... وكونها تحت الارض فنقول
اذا مرت بقوس ... تحت الارض لم يطلع كوكب ... ولم يغرب وذلك لان نصف ... عند طلوع ... يكون تحت الارض فعند ... اذا كانت
الشمس في قوس ... كانت فوق الارض لا محالة واذا كانت تحت الارض لم يكن ... طالعا ومثله نبين انها اذا كانت تحت الارض

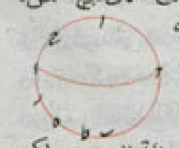
في قوس ح ا المركزي ايضا غاربا وذلك ما اردناه ب كل كوكب يكون من طلوعه الخفي بالغدوات الى غروبه الخفي بالغدوات اكثر من نصف
فلك في زمان زيادته على نصف السنة لا يكون عند كون الشمس تحت الارض طالعا ولا غاربا في زمان آخر مساو له ويكون طالعا وغاربا عند
كون الشمس تحت الارض فنعيد الافق ودائرة الشمس وليطلع كوكب ب في الشمال مع الشمس وهي في افق ح في طلوعه الخفي بالغدوات
فيكون غروبه بالغدوات بعد اكثر من نصف السنة والشمس في نقطة ب فالزمان الزايد على نصف السنة هو زمان مرور الشمس



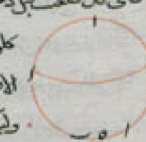
بقوس ح ب ولا يكون عند كونها في قوس ح ب تحت الارض بنقطة ا و لا للكوكب ب طلوع وان طلوعه انما كان
قبل ذلك وايضا ليكن ا ه مثل ح ب فلان الشمس اذا طلعت في ه غاب كوكب ب وغاب معه ه المقاطر لكوكب
حينئذ نصف ب ا ه تحت الارض ونصف ه ب فوقها فيغرب ب فلا يكون عند كون ح ب تحت الارض
لنقطة ب غروب فاذن ليس للكوكب ب عند كون الشمس في قوس ح ب تحت الارض طلوع ولا غروب ثم نقول ولان طلوع ب
انما يكون مع طلوع ا و يكون ا ه تحت الارض فيكون في زمان كون الشمس في قوس ا ه بشرط كونها تحت الارض للكوكب ب طلوع
وغروب معا وذلك ما اردناه تمت المقالة الاولى المقالة الثانية الاشكال ا الاشكال البرج الذي يطلع فيه الشمس من الدائرة الشمسية
يكون ابدا خفيا لا يظهر له طلوع ولا غروب والذي يقابله يكون الليل كله ظاهرا ولا يكون ايضا طلوعه ظاهرا ولا غروبه فليكن دائرة
الشمس ا ب ح د الافق ا ه ح والمشرقية والمغربية وليدر الكواكب ا الى ب وليكن ه ب برجا ونصفه على ب وليكن الشمس في ح وليكن



المقابل له ح د ولانا وضعنا الاختفاء خمسة عشر درجة في كل جهة من الشمس فاذا كانت الشمس في ه
كان لا يحدث طلوع الغدوات الظاهر ولا يحدث غروب العشيات الظاهر وكان جميع ه مختفيا
ظاهر الطلوع والغروب وكذلك قوس ح د المقابلة لها على القطر لان ه اذا طلعت غاب ح د
بالعكس فهي ايضا لا يرى طالعة ولا غاربة لكنها يحدث حركة ظاهرة طول الليل فوق الارض فقط وذلك ما اردناه ب البرج الذي
يتقدم الشمس يرى طالعا بالغدوات والذي يتلوها يرى غاربا بالعشيات فلنعد دائرة البروج والافق وبرج الشمس كما
كان وليكن ا ح البرج الذي يتقدم على ح ا ه و ه ط البرج الذي يتاخر عن برج ا ه فلان يطلع ح



الشمس وهي في ه اكثر من قوس الاختفاء فهو يرى طالعا بالغدوات قبل طلوع الشمس ولان ه ط يطلع
طلوع نصف النهار فبرج ه ط لا يرى طالعا لكن يرى غاربا بالعشيات وذلك ما اردناه ج في زمان
الليل انما يرى احد عشر برجا ستة يتقدم طلوعها قبل دخول الليل وخمسة تطلع في الليل ونعيد دائرتي البروج والافق وليكن
برج الشمس ح ه والشمس في منتصفه وهو لا يظهر ان ح يحدث غروب العشيات فنصف ه ا وفيه ستة بروج
وهي قد طلعت قبل دخول الليل والخمسة الباقية يطلع في الليل قبل ان تاخذ برج ه ح في الطلوع وذلك ما اردناه د



كل واحد من الثوابت فانه يصير من الطلوع الصباحي الى الطلوع المسائي في خمسة اشهر فليكن
الافق ا ب ح د ومدار الانقلاب ح م ه ز ودائرة البروج ح ط ل وليكن م طلوعا لكوكب على الافق



وليكن برج الشمس ط ب والشمس في وسطه وهو ح فللكواكب م طلوعه
في اول الطلوع الغدوات الظاهر ويتحرك الشمس خمسة بروج ونصفا الى ف فلان ح ط نصف
برج يبقى ف ح نصف برج وعند كون ح على الافق والشمس في ف فيكون للكواكب م طلوع
العشيات الظاهر فاذن من طلوعها بالغدوات الظاهر الى طلوعها بالعشيات الظاهر خمسة اشهر وذلك ما اردناه
ه كل واحد من الثوابت فان طلوعاته وغروباته الصباحية تكون بعد ما بينها متناسبة ونعيد الافق ودائرة البروج
وليكن

وليكن م كوكبا ونفصل له د ر نصف برج فاذا كانت الشمس في ر طلع لها العين بالغدوات اول طلوعها ونفصل لليوم والليلة الذي
بعد ه ح ر س وليكن ح ط مساويا لر س فمر ايضا بنصف برج وعند كون الشمس في س كان للكوكب ع



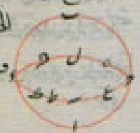
اول ظهوره بالغدوات ولا يكون للكوكبين ط م اول ظهورهما معا الا بعد ذلك الابعاد بين ر س و ر ك كل
سنوح ل ط م فانها اذا عادت الى ح حدث لكوكبي ط م ظهورهما الاول وتارة اخرى وكذلك
القول في طلوع العشيات وذلك ما اردناه ونعيد الصورة لغروب الغدوات لكوكب م الشمالي فلان كوكب م اميل الى الشمال
من كوكب ط وكان يطلع معه فهو يغيب مع كوكب يتبع كوكب ط لا محالة وليغيب مع كوكب س وليكن س مقاطرا له ونفصل ع
نصف برج فاذا كانت الشمس في ع كان لكوكب س اول طلوعه الظاهر بالغدوات ولكوكب س الغروب الظاهر بالغدوات
فلكوكب م ايضا تغيب بالغدوات ولتقطع الشمس في يوم بليلة ع خ ونفصل س ق مثله فيكون ق ف مثل برج ونصف
فاذا كانت الشمس في ف كان لكوكب ق اول طلوعه بالغدوات ولم يكن له لانه طلع



قبل ق فلم يكن له ولا الغروب الظاهر بالغدوات ولا ايضا اذا كانت الشمس في نقطة
خ الا اذا دارت الشمس دورة واحدة وعادت الى ع وذلك انما يكون في سنة
القول في غروب العشيات ه كل كوكب على دائرة البروج فانه يصير من طلوعه الصباحي الى
طلوعه المسائي ومن طلوعه المسائي الى غروبه الصباحي ومن غروبه الصباحي الى غروبه المسائي ومن غروبه المسائي
الى طلوعه الصباحي لكنه يصير من طلوعه الصباحي الى طلوعه المسائي في خمسة اشهر ويرى في هذا الزمان طالعا
ومن طلوعه المسائي الى غروبه الصباحي في شهر واحد ولا يرى في هذا الزمان طالعا ولا غاربا ويكون ظاهرا طول الليل
ومن غروبه الصباحي الى غروبه المسائي في خمسة اشهر ويرى في هذا الزمان غاربا ومن غروبه المسائي الى طلوعه الصباحي
في شهر واحد ويكون في هذا الزمان خفيا فليكن الافق ا ب ودائرة البروج ح د وليكن كوكب ا على المشرق ونفصل نصف

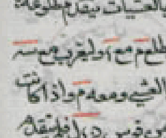


برج وهو ا ه ونفصل ايضا ح ر … فاذا كانت الشمس على ه حدث لكوكب ا
طلوع بالغدوات واذا كانت على ح حدث غروب بالغدوات فليكن القوس التي تقطعها الشمس
في يوم بليلة ه ح ونفصل ل ك مثل … نصف ب ح واذا كانت الشمس في ح … كوكب لها
بالغدوات وليكن يطلع ذلك الكوكب … يرى اول طلوعه بالغدوات ويكون … وكذلك دائما الى ان ينتهي
استمرارا الى … ويكون ذلك في خمسة اشهر لان … خمسة بروج وكذلك يتبين ان الشمس اذا كانت تمر بقوس … يكون
الكوكب لا طالعا ولا غاربا واذا كانت تمر بقوس … يرى غاربا واذا كانت تمر بقوس … يكون خفيا وذلك ما اردناه
و الكواكب الشمالية عن دائرة البروج يتقدم غروبها غدوا طلوعها غدوا واما الجنوبية عنها يتقدم طلوعها غدوا
غروبها غدوا ولنعد الافق ودائرة البروج وليكن كوكب ا على المشرق وكوكب ح اميل الى الشمال وقد مر ان كوكب ح يطلع
مع كوكب ا ولا يغيب معه بل تغيب مع بعض ما يتبعه فليغب مع ط و تقاطر ط كوكب ه ونفصل ه ك نصف برج و ا ل ايضا
نصف برج فلان الشمس اذا كانت على نقطة ك طلع كوكب ا بالغدوات وطلع كوكب ح معه بالغدوات واذا كانت على
نقطة ل طلع ه بالغدوات وغاب معه ط فغاب ح بالغدوات الذي تمر الشمس بقوس ك ل صار كوكب ح من طلوع الغدوات
الى غروب الغدوات وفي الزمان الذي تمر بقوس … صار من غروب الغدوات الى طلوع الغدوات

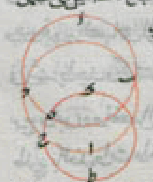


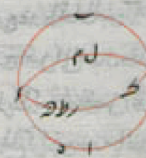
وقوس … اعظم من قوس ل … يتقدم … فيصير من غروب الغدوات الى طلوع الغدوات

يكون اولا ومن طلوع الغدوات الى غروب الغدوات يكون اخيرا وايضا الكوكب م اميل الى الجنوب وهو يطلع مع ر ولا يغيب معه بل تغيب
مع بعض ما يتقدمه فاذا تغيب مع ج ويتقاطر ر سه ونفصل سج نصف برج فلان الشمس اذا كانت على ح طلع ح بالغدوات
فطلع معه م بالغدوات واذا كانت على ح طلع سه بالغدوات وغابت معه ح فغاب م بالغدوات ففي الزمان الذي تقطع الشمس قوس
ح طع صار كوكب م من طلوع الغدوات الى غروبها وفي الباقي بخلاف ذلك والزمان الاول اقل من الثاني فقطعة ع يتقدم
بنقطة ح قصيرة من طلوع الغدوات يكون اولا وبالعكس يكون اخيرا على حذ ما كان في كوكب ح وذلك ما اردناه ح
الكواكب الشمالية عن دائرة البروج يتقدم غروب عشياتها طلوع عشياتها والجنوبية عنها يتقدمها طلوع عشياتها
غروب عشياتها وليعد الافق دوائر البروج مع كوكبي ح م وح يطلع مع ا وتغيب مع ط كما مر ونفصل طك نصف برج وكذلك
ل فلان الشمس اذا كانت على ك غاب ط بالعشي وغاب معه ح بالعشي واذا كانت على ل غابت ا بالعشي فطلع ر ومعه ح
بالعشي وقوس ل ح ر ك اعظم من قوس ع ط ل وكذلك زمانه وح يتقدم ل فغروب ح بالعشيات يتقدم طلوعه بالعشيات
لعشيات وطلوعه بالعشيات يتاخر عن غروبه بالعشيات وايضا الطالع مع ا والغارب مع سه
و نفصل ر سه نصف برج فلان الشمس اذا كانت على ر غاب سه بالعشي ومعه م واذا كانت
على ل غابت ا بالعشي فطلع معه ر ومعه م بالعشي وقوس ل ر ر اصغر من قوس ر ل فلم يتقدم
فكذلك يكون طلوع م بالعشيات يتقدم غروبه بالعشيات وغروبه يتاخر عن طلوعه وذلك ما اردناه ط



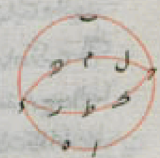
الكواكب التي تطلع على احدى موازية معدل النهار فزمان خفاء الشمالي منها عن دائرة البروج اقل من زمان خفاء الجنوبي منها
عنها فليكن الافق ا ب ح وا دائرة البروج ه ح ر وليرسم موازية لمعدل النهار عليها ط ح ه وليكن ح من كواكب ح معه اميل الى الشمال من
دائرة البروج ه عليها وه اميل الى الجنوب فلان كوكب ح من كوكبي ح ه شمالي عن دائرة البروج وكوكب
ه عليها يكون زمان خفاء ح اقل من زمان خفاء ه وبمثل ذلك زمان خفاء ه اقل من زمان خفاء ح فزمان
خفاء ح اقل كثيرا من زمان خفاء ه وذلك ما اردناه ي الكواكب الشمالية عن دائرة البروج الطالعة التي
بعد درجات غروبها عن درجات طلوعها اقل من برج يصير من طلوع الغدوات الى طلوع العشيات في
خمسة اشهر وفي هذا الزمان يرى طالعا من طلوع العشيات الى غروب الغدوات في اكثر من شهر ولا يرى فيه طالعا الا غاربة
ومن غروب الغدوات الى غروب العشيات في خمسة اشهر ويرى فيها غاربة ومن غروب العشيات الى طلوع الغدوات في اقل من شهر
ويكون فيه خفية فليكن الافق ا ب ح ود دائرة البروج ه ح ر وكوكب ه على المشرقية ه شماليا عن دائرة البروج وليطلع مع ا ويغيب مع ح كوكب
يتبعه وهو ر فقد ر ا اقل من برج وهي اما ان يكون اقل من نصف برج او يكون اعظم والصورة الاولى للاول والثانية للثاني

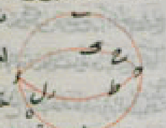




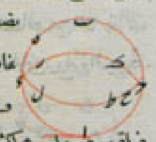
و نفصل قوس نصف برج وهي ط وتفصل ايضا ك نصف برج ور ك نصف
برج وليكن ل مقاطر ر ولم نصف برج فلان الشمس اذا كانت على ل طلع ه بالغداة
ومعه ه واذا كانت على ك غابت ا بالعشي وطلع ا معه بالعشي فطلع ه اليه معه بالعشي فكوكب ه
يصير من طلوع الغدوات الى طلوع العشيات في مدة مرور الشمس بقوس ل ك ه وهي
خمسة اشهر وايضا اذا كانت الشمس على م طلع ا بالغدات وغاب حينئذ ه غاربة معه فكوكب ه يصير من طلوع العشيات الى غروب الغدوات
في مدة مرور الشمس بقوس ه م وهي اكثر من برج بقدر ل فالمدة اكثر من شهر وايضا اذا كانت الشمس على ك غاب كوكب ه بالعشي
فغرب معه ه بالعشي فكوكب ه يصير من غروب الغدوات الى غروب العشيات في مدة مرور الشمس بقوس م ح وهي خمسة اشهر ايضا
ويبقى

ويبقى قوس ح ط من غروب العشيات الى طلوع الغدوات وهي اقل من برج فمدته اقل من شهر ويبقى ان يتوهم فيما بعد اشياء شبيهة بما قلنا
في هذين الشكلين في اشكال شبيهة بهما وذلك ما اردناه يا الكواكب الشمالية عن دائرة البروج الطالعة التي بعد درجات غروبها
عن درجات طلوعها برج فهي لا تختفي اصلا ويكون في ليلة بعينها غروب عشياتها الاخير وطلوع غدواتها الاول ثم يحدث لها طلوع
العشيات في خمسة اشهر ثم غروب الغدوات في شهرين ثم غروب العشيات وغروب الغدوات في الاشهر الخمسة الباقية فليعد
الافق ودائرة البروج مع كوكب ه الشمالي الطالع مع ر ويغيب مع ح وليكن ا ر برجا ونصفه على ح ويجعل ح مقاطر ر ونفصل ط
نصف برج وكذا ل ح فظاهر ان الشمس اذا كانت في ل طلع ر بالغدوات ومعه ه وغاب ا بالعشيات ومعه فيكون لكوكب ه في ليلة طلوع بالغدوات وغروب بالعشيات فهي لا تختفي الا في ليلة فاذا
خفاء الكواكب انما يكون فيما بين هذا الغروب وهذا الطلوع وظاهر ايضا ان الشمس اذا كانت في ط
كان له طلوع بالعشيات فطلع بالعشيات معه واذا كانت في ح كان له طلوع بالغدوات ولم يغرب بالغدوات حينئذ بل يغرب
معه بالغدوات فمن ط الى ح يكون من طلوع عشياته الى غروب غدواته وهي برجان فيكون ذلك في شهرين ويبقى في ر ل
وقوس ح ل لكل واحد منهما خمسة بروج فيكون فيهما الحالات الباقيات وذلك ظاهر وذلك ما اردناه يب الكواكب الشمالية عن
فلك البروج الطالعة التي بعد درجات غروبها عن درجات طلوعها اكثر من برج يصير بعد الطلوع عند اوقات الظاهر الى غروب عشياتها
الظاهر وفي هذا الزمان يظهر في كل ليلة اذا غابت بالعشي وطلعت بالغداة ثم تصير الى الطلوع الظاهر بالعشيات ثم الى الغروب
الظاهر بالغدوات فليعد الافق ودائرة البروج وكوكب ه الطالع مع ا والغارب مع ب وليكن ا ر اكثر من برج ونفصل لكل واحد منهما
ح ر ط نصف وليتقاطر ر م وليكن ايضا ه ح نصف برج وم ل نصف برج فظاهر ان الشمس اذا كانت عند ح طلع ا وطلع معه
بالغدوات واذا كانت عند ح غابت ه ومعه ه بالعشيات فطلوع الغدوات متقدم على غروب العشيات
والشمس اذا مرت بقوس ط ه تبعه بالعشيات غاربا وبالغدوات طالعا ولان آخر غروب العشيات
عند كون الشمس في ح يكون اذا جازت نقطة ح طلوع الغدوات ظاهرا فقط دائما اذا انتهت الشمس
الى ح غاربة بالعشيات وطلع ه فطلع معه ه فيكون هذا الطلوع ه بالعشيات دائما اذا كانت الشمس عند ل طلع م بالغدوات وغاب
بالغدوات فغاب معه ه فيكون له غروب بالغدوات ظاهرا وذلك ما اردناه الكواكب الجنوبية عن فلك البروج الطالعة التي
بعد درجات غروبها عن درجات طلوعها اقل من برج فانها تصير من طلوع الغدوات الى طلوع العشيات ثم الى غروب الغدوات في اقل
من ثلثين ليلة ثم الى غروب العشيات ثم الى طلوع الغدوات ويخفى زمانا اكثر من خفاء الكواكب التي على دائرة البروج فليعد الافق ودائرة
البروج وليطلع كوكب ه الجنوبي مع ر ويغيب قبل مع ح وليكن ر ا اقل من برج وليكن ح مقاطر ر ونفصل ط ح ح ع م ر ل كل واحد منها
نصف برج فلان الشمس اذا كانت على ل طلع ر بالغدوات طلوعا ظاهرا ولا فطلع معه ه اذا كانت على ط
غابت بالعشي فطلع ا آخر طلوعه بالعشي وطلع معه ه واذا كانت على ح طلع ح بالغدوات فغابت ح وغاب معه
ومدة قطعها قوس ط ح ح اقل من شهر واذا كانت على م غابت ه وغاب معه ه ويكون مدة الخفاء ما بقي
فيها قوس م ل وهي اكثر من برج فاذن ثبت ما ادعيناه وذلك ما اردناه وحق عليه ان كان ا نصف برج او اكثر من ذلك
الكواكب الجنوبية عن فلك البروج الطالعة التي بعد درجات غروبها عن درجات طلوعها برج واحد يظهر في ليلة واحدة طالعة
بالعشيات وغاربة بالغدات ويخفى زمانا اكثر من الزمان الذي يخفى فيه الكواكب التي على دائرة البروج فليعد الافق ودائرة البروج وكوكب
الطالع مع ر والغارب مع ح وليكن ر ح برجا وليقاطر ر ط ونصف ط ع ونفصل ح ر ل كل واحد نصف برج فلان الشمس

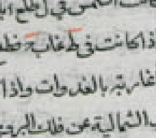
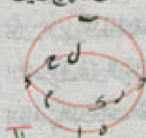
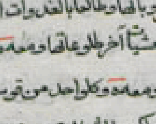






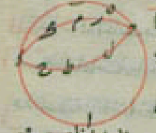
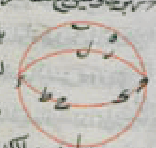


اذا كانت على ل طلع ا بالغدوات ومعه ه واذا كانت على ح غابت ح فطلع ا ومعه ه وطلع ايهم ط مقدار

ويكون لبثه لكوكب ه طلوع بالعشيات وغروب بالغدوات واذا كانت الشمس على ح غابت ح ومعه د
يكون لكوكب ه مدة مرور الشمس بقوس ح ل وهي برجان خفيا فاذن ثبت ما قلناه وذلك ما
اردناه يد الكواكب الجنوبية عن فلك البروج الطالعة التي بعد درجات غروبها عن درجات طلوعها اكثر من برج تصير بعد
طلوع الغدوات الظاهر الى غروب الغدوات الظاهر ثم الى طلوع العشيات ثم الى غروب العشيات ويرى في كل ليلة طالعة وغاربة من
غروب الغدوات الى طلوع العشيات فنعيد الافق ودائرة البروج وكوكب ه الطالع مع ا الغارب مع ب وليكن قوس ب ا اكثر من برج
وليقاطره ح ويكون كل واحد من ا ح ط ح م ب نصف برج فاذا كانت الشمس في ل طلع ا بالغدوات ومعه ه واذا كانت
في ح طلع ح فغاب ومعه ه اولا بالغدوات واذا كانت في ط غابت ط فطلع ح ومعه ه اخرا بالعشيات و

ومدة كون الشمس فيما بين ح ط طالعة بالعشيات غاربة بالغدوات واذا كانت في م غابت م ومعه ه
فاذن صح ما ذكرنا وذلك ما اردناه يه الكواكب الشمالية عن فلك البروج الغاربة التي بعد درجات
طلوعها عن درجات غروبها اقل من برج يكون الحكم فيها كما قد منا في الشمالية الطالعة فنعيد الافق ودائرة البروج وليكن
على المغرب وفي الشمال غاربة معه وطلع ه مع ب ويتقدم ح قوس ب ه اقل من برج وليكن اولا

اقل من نصف برج ويقاطره ح ونفصل ب ط نصف برج وكذلك كل واحد من ب ه ل ح ا م فلان الشمس
اذا كانت في ط طلع ب ومعه ه بالغدوات اولا واذا كانت في ل غابت ح فطلع ب ومعه ه بالعشيات اخيرا
واذا كانت في م طلع ا وغابت ومعه ه بالغدوات اولا واذا كانت في ح غابت ومعه ه بالعشيات اخيرا وكل واحدة من قوسي ط ل
م ح خمس برج وقوس ل م اكثر من برج وهي التي لا يرى فيها طالعة ولا غاربة وقوس ح ط اقل من برج وهي قوس الخفاء فاذن
صح ما ذكرنا وقس عليه اذا كانت ب ه اكثر من نصف برج وذلك ما اردناه يز الكواكب الشمالية عن فلك البروج الغاربة
التي بعد درجات طلوعها عن درجات غروبها برج واحد يكون الحكم فيها كما قد منا في الشمالية الطالعة فنعيد الافق ودائرة
البروج وكوكب ه الغارب مع ا الطالع مع ب وليكن ب ه برجا ونصفه على ط وليكن ب مقاطرا ح ونفصل ح ح ا ل كل واحد
نصف برج فلان الشمس اذا كانت على ط كان ب طالعا بالغدوات اولا وكان ه معه وكان ح غاربا بالعشيات اخيرا

ومعه كان ه ليلتئذ غاربا بالعشيات اخيرا غروبا فهما طالعا بالغدوات اول طلوعهما ومعه د
اذا كانت على ح كان ح غاربا ب طالعا بالعشيات آخر طلوعهما ومعه ه واذا كانت على ل كان ا
طالعا وح غاربا بالغدوات اول غروبهما ومعه ه وكل واحد من قوسي ط ح ل ح ل ط خمس برج
وقوس ح ل برجان فاذن صح ما ادعيناه وذلك ما اردناه يح الكواكب الشمالية عن فلك البروج الغاربة التي
بعد درجاتها عن درجات غروبها اكثر من برج يكون الحكم فيها كما قد منا في الشمالية الطالعة فنعيد الافق ودائرة البروج و

كوكب ه الغارب مع ا الطالع مع ح المقاطر له وليكن ب ه اكثر من برج ونفصل كل واحد من ب ط ل
ل ح ا م نصف برج فلان الشمس اذا كانت في ح طلع ب ومعه ه بالغدوات اول طلوعه واذا كانت
في ط غابت ح ومعه ه آخر غروبه بالعشيات فيكون اول طلوع كوكب ه بالغدوات قبل آخر غروبه بالعشيات ويكون ما دامت الشمس
تمر بقوس ح ط غاربا بالعشيات طالعا بالغدوات ثم اذا كانت في ل غابت ح وطلع ب ومعه ه وهو آخر طلوعاته بالعشيات
واذا كانت في م طلع ا وغابت ح ومعه ه وهو اول غروباته بالغدوات وظاهر ان كل واحد من قوسي م ط ح ح خمس برج

وان

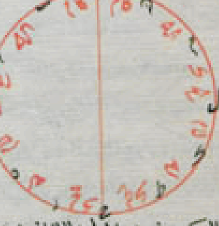
التي
وان قوس ل م اعظم من برجين بمقدار قوس ح ط فاذن ثبت ما قدمناه وذلك ما اردناه يط الكواكب الجنوبية عن فلك البروج الغاربة
بعد درجات طلوعها عن درجات غروبها اقل من برج يكون حكمها حكم الجنوبية الطالعة فنعيد الافق ودائرة البروج وكوكب ه في

الجنوبية غاربا مع ا وطالعا مع ب وليكن ب ه اولا اقل من نصف برج ح مقاطرا له ونفصل ح ح ا ل م
كل واحد نصف برج فاذا كانت الشمس على م طلع ب ومعه ه اول طلوعه بالغدوات واذا كانت على ب غا
ح وطلع ب ومعه ه آخر طلوعه بالعشيات واذا على ح طلع ا وغابت ومعه ه اول غروبه بالغدوات واذا كانت
على ل غابت ح ومعه ه آخر غروبه بالعشيات ويكون كل واحدة من قوسي ح م ط ل خمس برج وقوس ل ح م افق قوس الخفاء اعظم من برج و
قوس ح ط اقل منه وقس عليه اذا كانت ب ه اكثر من نصف برج وذلك ما اردناه ك الكواكب الجنوبية من دائرة البروج الغاربة
التي بعد درجات غروبها برج حكمها حكم الجنوبية الطالعة فنعيد الافق ودائرة البروج وكوكب ه الغارب مع ا الطالع مع ب وليكن
ب ه برجا وليكن ح مقاطرا له وننصف ا ح على ط ونصفه ح ح نصف برج وكذلك ب ل فلان الشمس اذا كانت على ل طلع
ب ومعه ه وليلتئذ غاب ح وطلع ب ومعه ه فيكون طلوعه

بالغدوات ومعه ه واذا كانت عند ط طلع ا وغاب ح ومعه ه
العشيات وغروب بالغدوات واذا كانت عند ح غاب ح ومعه ه فيكون قوس الخفاء هي قوس ح ل
برجين وذلك ما اردناه كا الكواكب الجنوبية من دائرة البروج الغاربة التي بعد درجات طلوعها
عن درجات غروبها اكثر من برج حكمها حكم الجنوبية الطالعة فنعيد الافق ودائرة البروج وكوكب ه الغارب مع ا الطالع مع ب
وليقاطره ح وليكن ب ه اعني ح اكثر من برج ونفصل كل واحد من ح ط ل م نصف برج فاذا كانت الشمس عند م طلع ب ومعه ه
اول طلوعه الصباحي واذا كانت عند ح طلع ب وغابت ومعه ه اول غروبه الصباحي واذا كانت عند ط غاب ح وطلع ب
ومعه ه آخر طلوعه المسائي وكان ومدة كون الشمس فيما بين ح ط طالعا بالعشاء وغاربا بالغدوات واذا كانت عند ل غاب ح
ومعه ه آخر غروبه المسائي ويكون كل واحد من قوسي م ح ط ل خمس برج وقوس ل م وهي قوس الخفاء اعظم من برج
بمقدار قوس ط ح وذلك ما اردناه هذا آخر المقالة الثانية تم كتاب اوطولوقس في الطلوع والغروب بعون الله
وحسن توفيقه ليلة الاربعاء شهر
صفر المظفر سنة ١٢٦٩
تمت تمام

رب يسر

بسم الله الرحمن الرحيم وتمم بالخير

كتاب ابسقلاوس في المطالع مما اصلحه الكندي وهو من نقل قسطا بن لوقا البعلبكي وهو يشتمل على ثلث مقدمات وصدر وشكلين

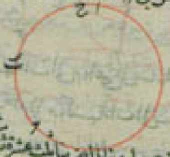
المقدمات اذا كانت مقادير عدة فهاز وج كمقادير ا ب ج د ه و ز ح وهي متتالية وزيادة بعضها على بعض متساوية واولها وهو
ا اعظمها كانت زيادة نصفها الاول جميعا وهو ا ب ج د على نصفها الآخر جميعا وهو ه و ز ح مثل مضروب مربع نصف عدتها في احدى الزيادات
وذلك لانه لما كانت زيادة ا على ب مساوية لزيادة ح على د وبالابدال زيادة ا على ه مثل زيادة ب على و ومثل زيادة
ج على ز وزيادة د على ح وزيادة ا على ه وزيادة ب على و وزيادة ج على ز على ح جميعا مثل احدى الزيادات في نصف المقادير وهو ثلثة
لكن زيادة ا على ب جميعا اعني ثلثة امثال زيادة ا على ب فاذن احدى الزيادات في ثلثة والحاصل في ثلثة هو زيادة ا
على ... وذلك مضروب مربع نصف العدة في احدى الزيادات وذلك ما اردناه ب اذا كانت مقادير عدة فهاز وج كمقادير ا ب
ج د ه و ز وهي متتالية وزيادة بعضها على بعض متساوية واولها وهو ا اعظمها كان الجميع وهو ... مساويا لمضروب الاوسط
في عدتها وذلك لانه لما كانت الزيادات متساوية ا ب ... مثل عدة ... ففي نسبة المساواة يكون زيادة ...
كزيادة ... على ... مثل ... فهو ضرب ... في عدتها وهي اثنان وايضا ... مثل ... وهو ضرب
في عدتها وهي ايضا اثنان و... في واحد فاذن الجميع كضرب ... في عدة الجميع وذلك ما اردناه ج اذا كانت مقادير
عدتها زوج كمقادير ا ب ج د ه و ز ح وهي متتالية وزيادة بعضها على بعض متساوية واولها وهو ا اعظمها كان جميعها
مثل مضروب نصف عدتها في كل عددين مزدوجين ياخذ في طرفيها وذلك لانه لما كانت زيادة ا على ب مثل زيادة
ح على ... كان جميع ا ح كجميع ... وايضا كجميع ... وكل اثنين من هذه مزدوجين ماخوذين من طرفيها وعدتها نصف
عدة المقادير فاذن مضروب نصف المقادير في احد مزدوجين منها يساوي جميع ا ح وذلك ما اردناه صدر فلك
البروج يقسم بثلثمائة وستين قسما متساوية وكله يطلع في ثلثمائة وستين جزءا من الزمان متساوية ومعنى قولي قوس
تلك جزءا مكانيا وكل جزء من هذه جزءا زمانيا ولنا ان نعرف في كم جزء زماني يطلع اي اجزاء مكانية في كل بلدة نفرض نعلم
نسبة اطول النهار الى اقصره في تلك البلدة فليكن البلدة الاسكندرية ونسبة اطول نهارها الى اقصره كنسبة سبعة الى خمسة
تبين ذلك من اظلال انصاف النهار عند الانقلابين و شكل ولنفرض دائرة البروج ويخرج فيها قطر معدل النهار وهو ا ح
ونقسمها باثني عشر قسما متساوية للبروج الاثني عشر على نقط ا ب ج د ه و ح ط ي ك ل م وليكن اول الحمل ومبدا اول الثور وهكذا
الى آخرها ولان نسبة اطول النهار الى اقصره اعني نسبة زمان طلوع قوس ... الى قوس ... كنسبة سبعة الى خمسة فاذا
قسمنا الثلثمائة والستين على هذه النسبة خرج مطالع النصف الذي من اول السرطان مائتين وعشرة اجزاء زمانية ومطالع



النصف الذي من اول الجدي مائة وخمسين جزءا ولان مطالع ربعي ... متساويتان وكذلك مطالع ربعي ... يكون مطالع كل واحد من ربعي ...
مائة وخمسة اجزاء ومطالع كل واحد من ربعي ... خمسة وسبعين جزءا ... ولان قسي ... اعظم ... اعني الطلوع
من اعظمها ... وزيادة بعضها على بعض متساوية بحسب ما اصطلح عليه
المطالع يكون نصف الاول على الثاني ... مضروب مربع نصف عدتها في احدى الزيادات على ما تبين في المقدمة
الاولى فلذلك اذا قسمنا الثلثين التي زيادة النصف الاول على الثاني على تسعة وهي مربع نصف العدة يخرج ثلثة وثلث

فضل

فضل مطالع كل برج على الذي يليه وايضا لان قسي ... اعظمها في الطلوع اولها ومقادير زيادتها متساوية لان مطالع
جميع زمان طلوعها ... في زمان اوسطها على ما تبين في المقدمة الثانية فلذلك اذا قسمنا مطالع جميعها على
وخمسة على عدتها وهي ثلثة خرج خمسة وثلثون وهي مطالع اوسطها اعني مطالع ... ويكون بحسب ذلك ثمانية
وثلثون ومطالع ... احد واربعين وثلثين وبمثل ذلك يكون مطالع ... خمسة وعشرين ومطالع ... ثمانية وعشرين وثلث ومطالع ...
احد وعشرين وثلثين ومعلوم ان القسي المتساوية المتساوية البعد من معدل النهار يكون متساوية المطالع فمطالع كل واحد من
البروج الستة التي في ... معلومة ومطالع كل برج كمطالع نظيره فمطالع جميع البروج ومقاديرها معلومة ومن ذلك
ذلك ما اردناه ب ثم ليكن ... برجين متواليين ... اعظمها في المطالع فيكون زيادة مطالع ... على مطالع ...
ثلثة اجزاء وثلث ... تفاضل مطالع اجزاء البروج بعضها على بعض ... الزيادات متساوية واعظم المقادير هو الذي يلي ...
زيادة مطالع ... على مطالع ... مثل مضروب مربع نصف العدة في احدى الزيادة بحكم المقدمة الاولى لذلك اذا قسمنا ثلثة
اجزاء وثلث على مربع ثلثين وهو تسعمائة خرج تفاضل مطالع كل جزء على الذي يليه ثلثة عشر ثانية وثلث ثالثة وليكن لمعرفة
مطالع الاجزاء ... الحمل ومطالعه احد وعشرون وثلثا جزء وليكن ... اول جزء منه ... آخر جزء منه فلان اجزاؤه ...



ومطالعها متتالية متساوية الزيادات ... اعظمها مطالعا يكون جميعها مساويا
لمضروب نصف عدتها في مزدوجين من طرفيها بحكم المقدمة الثالثة ولذلك اذا قسمنا احد
وعشرين وثلثي على خمسة عشر خرج مطالع جزئي ... معا ... واحد وستة وعشرين دقيقة
وثلثي دقيقة وليكن زيادة مطالع ... على مطالع ... تسعة وعشرين مرة مثل زيادة كل جزء على الذي يليه فاذا ضربنا ثلث عشر ثانية
وثلث ثالثة في تسعة وعشرين بلغ ست دقائق وستة وعشرين ثانية واربعين ثالثة فاذن مطالع ... اربعين دقيقة وست
ثواني واربعون ثالثة فمطالع ... ست واربعون دقيقة وثلث وثلثون ثانية وعشرون ثالثة واذا عرفنا مطالع الجزء وكانت

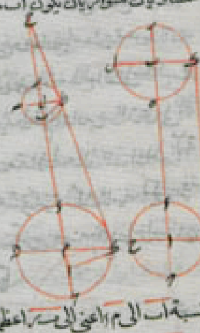
الزيادات معلومة فمطالع جميع الاجزاء معلومة وذلك
ما اردناه تم كتاب ابسقلاوس
في المطالع وفرغت
من كتابه
...

رب يسر

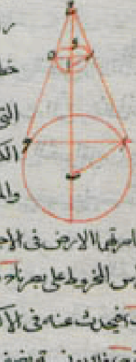
بسم الله الرحمن الرحيم وتمم بالخير

كتاب ارسطرخس في جرمي النيرين وبعدهما سبعة عشر شكلا واصله الكتاب نضع ان القمر يقبل الضوء من الشمس وان قدر الارض
عند فلك البروج قدر المركز والنقطة اذا ظهر لنا القمر منتصفا في الضوء ... بصرنا الدائرة العظمى الموازية للدائرة
الفاصلة بين الجزء المظلم والجزء المضيء من جرمه اذا ظهر لنا القمر منتصفا في الضوء وكان حينئذ بعده من الشمس اقل من ربع
الدور بجزء من ثلثين من الربع وعرض ظل الارض مقدار قمرين القمر يوتر جزءا من خمسة عشر جزءا من برج فنصير على حسب ما وضعنا
بعد الشمس من الارض اكثر من ثماني عشرة مرة مثل بعد القمر من الارض واقل من عشرين مرة مثل بعد القمر من الارض ونسبة
قطر الشمس الى قطر القمر هذه النسبة بعينها وذلك يتبين من الاصل الذي وضعناه في انتصاف القمر في الضوء ونسبة قطر الشمس الى
قطر الارض اعظم من نسبة التسعة عشر الى الثلثة واقل من نسبة الخمسة والاربعين الى الستة وهذا يتبين من النسبة الموجودة
بين الابعاد ومن الاصل الموضوع في الظل ويتبين ايضا مما قلنا ان القمر يوتر جزءا من خمسة عشر جزءا من برج الاشكال اذا كانت كرتان

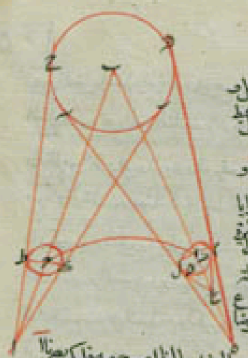
متساويان امكن ان يحيط بهما اسطوانة واذا كانتا غير متساويين كان الذي يحيط بهما مخروطا راسه يلي اصغرهما او الخط الذي
بمركزيهما عمود اعلى كل واحدة من الدائرتين اللتين عليهما تماس سطح الاسطوانة او المخروط كلتي الكرتين فليكن اولا الكرتان متساويتين
مركزاهما ا ب ونصل ا ب ونخرجه في الجهتين الى ح ر وليمر سطح بخط ا ب فيحدث منه في الكرتين عظيمتا ط د ح ر ونخرج من
نقطتي ا ب في ذلك السطح عمودي ا ط ب ك على خط ا ب ولينفذا في الجهة الاخرى الى سطحي الكرتين على ل م ونصل ط ك فلان خطي ا ط ب ك
متساويان متوازيان يكون ا ب مساويا وموازيا لـ ط ك والزوايا قائمة فسطح ط ب متوازي الاضلاع قائم الزوايا واذا ثبت خط



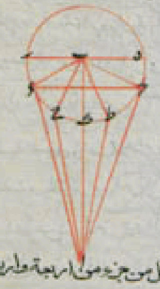
ا ب وادير السطح الى ان يعود الى موضعه وادير معه نصفا دائرتي ح ط ر ك احدث السطح الخط
مستديرة والنصفان لزما سطحي الكرتين في جميع الدورة واحدث نصفا قطري ط ك دائرتين
عظيمتين مماستين لسطح الكرة لان نقطتي ط ك لا يفارقان سطحيهما في جميع الدورة ويكون ا ب عليهما
عمودا لثبات قيامه على الخطين في جميع الدورة فالاسطوانة محيطة بالكرتين على الدائرتين
ثم لتكن الكرتان غير متساويتين ولتكن اعظمهما التي مركزها ا ونصل ا ب ونخرجه في كلتي الجهتين
ونخرج سطحا به فيحدث منهما عظيمتا ح ر ويكون ا ح اطول من ب ر ونفصل ا م مساويا لـ ب ر ونجعل
نسبة ا م الى م ح كنسبة ا ب الى ب ح ويكون ب ح اطول من ب ر وذلك لان ا ب اطول من ا م
فنسبة ا ب الى م ح اعني الى ب ح اعظم من نسبة ا م الى م ح ونسبة ا ب الى ب ح خط اطول من ب ح يكون كنسبة ا م الى م ح فيجعلها
نسبة ا م الى م ح كنسبة ا ب الى ب ح فـ ب ح اطول من ب ر وبالتركيب يكون نسبة ا ح الى ا م اعني الى ب ر كنسبة ا ح الى ب ح
موضع خطا تماس دائرة ح ر وهو ح ط ونصل ط ب ونخرج ا ك موازيا لـ ط ب ونصل ط ك فلان نسبة ا ح الى ح ب كنسبة ا ك الى ب ط
بل كنسبة ا ك الى ب ط وا ك مواز لـ ب ط يكون ط ك على استقامة ح ط فزاوية ح ط ب القائمة مساوية لزاوية ح ك ا فخط ح ك
مماس للدائرة ح وتخرج من نقطتي ط ك عمودي ط ل ك م على ح ل واذا ثبت ح ح وادير نصفا دائرتي ح ك ط مع مثلث ح ك
الى ان يعود الى مواضعها لزم النصفان سطحي الكرتين واحدث مثلث ح ك مخروطا راسه ح وقاعدته الدائرة التي نصف قطرها
م ك ويكون المخروط على تلك الدائرة مماسا للكرة لكون نقطة ك دايما على سطحها واحدث من خط ل ط دائرة اخرى على كرة ر
كذلك ويكون ا ح عمودا على الدائرتين ويكون نقطتا م ل مركزي الدائرتين وذلك ما اردناه ب اذا قبل الضوء كرة صغرى
مركزة عظمى منها كان الجزء المضيء منها اعظم من نصفها فليقبل الضوء كرة مركزها ا من كرة اعظم مركزها ب ويحيط بهما مخروط



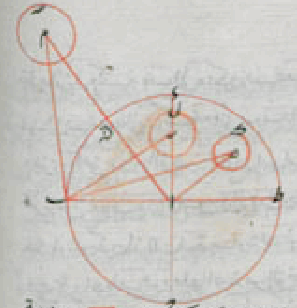
راسه ح ومحوره ح ب يمر به سطح كيف اتفق ويحدث منه في الكرتين عظيمتا ا د ر وفي المخروط
خطا ح ر ح د ونصل ر ر د د فالقطعة من الكرة التي عليها ط ر وقاعدتها الدائرة التي قطرها ر د هي
التي تقبل الضوء لكونها محاذية لكرة ا لان خطي ح ر ح د من خطوط الشعاعات الواصلة بينهما او مركز
الكرة في قطعة ط ر فهي اعظم من نصف الكرة وذلك ما اردناه ج الدائرة الفاصلة بين المظلم
والمضيء من جرم القمر هي اصغر ما يكون عند ما يكون راس المخروط المحيط بالنيرين على ابصارنا وهي عند
مقاطرتهما الارض في الاجتماع وفي ساير الاوضاع يكون اعظم من ذلك فليكن بصرنا ا ومركز الشمس ب ومركز القمر عند ما يكون
راس المخروط على بصرنا ح وفي غيره ذلك الوضع د وخطا ا د ب مستقيم ونصل ا د ونخرج من جانب د ونخرج السطح المار بخطي ا
ب فيحدث منه في الاكر دواير عظام ما هي ح ط م ل وفي المخروطين خطوط ا ر ا ح د ح ونصل ط ح ل م ط ك فليكن
القمر د فلان نسبة نصف قطر دائرة ح ر الى نصف قطر دائرة ط ك كنسبة ا ب الى ا د ونسبة نصف قطر دائرة ح ر الى نصف
قطر



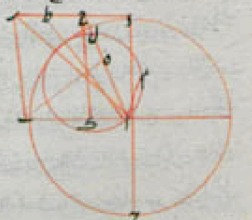
قطر دائرة ل م كنسبة د ب الى د ه ويكون نسبة ب ا الى ا د كنسبة ب ه الى د ه وبعد التفصيل
الابدال نسبة ب ا الى ب ه كنسبة ا د الى د ه ونسبة ا ب اقصر من ب ه لان اقصر الخطوط الخارجة من ب الى محيط
دائرة ه اعني مدار القمر هو ب ه المار بابصارنا وهو المركز فاقصر من ا د ولكون ا ع مثل ا د
نخرج من ع ح ف ع ق المماسين للدائرة م ل ونصل ف ق فخطوط الماسة متساوية ويحيط بزوايا
متساوية ويكون لذلك ف ق مساوية لـ ط ك وف ق اقصر من م ل فـ م ل اطول من ط ك والدائرة
التي قطرها ط ك يقوم عليها اصغر من التي قطرها م ل وه ب عمود عليهما فاذن الدائرة الفاصلة
بين المضيء والمظلم من القمر عند مقاطرة النيرين الارض في الاجتماع اصغر منها في ساير الاوضاع
وذلك ما اردناه د لا فرق في الحس بين الدائرة العظمى التي في القمر وبين الفاصلة بين المضيء والمظلم من جرمه فليكن بصرنا ا
ومركز القمر عند كون راس المخروط المحيط به وبالشمس على بصرنا ب ونصل ا ب وليمر بسطحهما باب فيحدث في القمر عظيمة ح د ر وفي
المخروط خطا ا د ا ر ونصل ح ر والدائرة التي قطرها د ر وا ب عمود عليه هي اصغر الدائرة الفاصلة بين مضيء القمر ومظلمه ولنخرج من ب
موازيا لـ د ر فنقول لا فرق في الحس بين الدائرة التي قطرها د ر وبين التي قطرها ح ط وا ب عمود على كليهما ولنفرض كل واحدة من ب ح ب ط مثل
نصف ح د ونصل ا ح المماس لها سطح ب ح مثلا فلان القمر يوتر جزءا من خمسة عشر من برج فقد يوتر جزءا من خمسة واربعين من
ثلثه برج فيكون زاوية ح ا د جزءا من خمسة واربعين من زاوية قائمة وزاوية ه ب ا قائمة فزاوية ح ا ب جزء من خمسة
واربعين من نصف قائمة ونسبتها الى نصف قائمة اعظم من نسبة ب ه الى ح ب فـ ب ه اقل من جزء من خمسة واربعين من خط ا ب
اربعين من نصف قائمة ونسبتهما الى نصف قائمة اعظم من نسبة ب ه الى ه ا فخط ب ه اقل من جزء من خمسة واربعين من خط ا ب وخط ب ه مساو لخط ب ح فخط ب ح اقل



وهو اذن اقل كثيرا من جزء من خمسة واربعين من خط ا ب واذا اوصلنا يكون ب ح اقل من جزء من اربعة واربعين
من جزء من خمسة واربعين من خط ا ب واذا اوصلنا يكون ب ح اقل من جزء من اربعة واربعين من خط ا ح وتسبة خط ب ح الى خط
من خط ا ح فخط ب ح اقل كثيرا من جزء من اربعة واربعين من خط ح ا ونسبة خط ب ح الى خط
اعظم من نسبة زاوية ب ا ح الى زاوية ح ب ا فزاوية ب ا ح اقل كثيرا من جزء من اربعة
اربعين من زاوية ح ب ا فزاوية ح ا ب ايضا اقل من جزء من اربعة واربعين من زاوية ح
ب ط وزاوية ح ب ط مساوية لزاوية ه ب ا التي هي مثل زاوية ا ب ح فزاوية ح ا ب ايضا
اقل من جزء من اربعة واربعين من زاوية ا ب ح وزاوية ح ا ب جزء من تسعين من قائمة فزاوية ح ا ب اقل من جزء من ثلثة
آلاف وتسعمائة وستين من قائمة والجزء الذي يرى من زاوية هذا المقدار ها ليس يدركه بصرنا فقوس ح ط مساو لقوس ح
فقوس ح ط يكون اخفى من حس كثيرا لانا اذا اوصلنا ا ح يكون زاوية ح ا د اصغر من زاوية ح ا ط فليس بين نقطة ح وبين نقطة ط فرق
في الحس وكذلك بين ر و ط فاذن لا فرق بين ح ط و د ر ولا بين دائرتيهما وذلك ما اردناه ه اذا ظهر لنا القمر متصفا في الضوء
فحينئذ يحاذي بصرنا الدائرة العظمى منه يعني يكون تلك الدائرة وبصرنا في سطح واحد وذلك لان الدائرة الفاصلة بين المظلم والمضيء
من القمر يكون حينئذ محاذية لبصرنا الى ان لا يمكن في الحس فرق بين الدائرة المذكورة وبين الدائرة العظمى حكما يكون الدائرة
العظمى منه محاذية لبصرنا و القمر يتحرك في دائرة هي اقرب الينا من دائرة الشمس واذا انتصف في الضوء وكان بعده من الشمس اقل
من ربع الدائرة فليكن البصر ا ومركز الشمس ب ونصل ا ب ونخرجه الى ح ونخرج السطح المار بـ ا ب وبمركز القمر اذا انتصف في الضوء
فالقطع الذي يحدث عنه في فلك الشمس عظيمة ولتكن ب ح ونقيم على نقطة ا عمود ا على ا ب وهو ا د ونقول يجب ان يكون مركز
القمر عند انتصافه في الضوء فيما بين خطي ا ب ا د الا فليكن اولا بين خطي ا د ا ر مركزه وليكن الدائرة العظمى منه الموازية للفاصلة

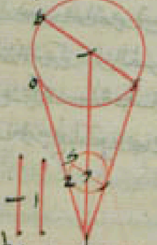


بين المضي والمظلم دائرة ح ه وهي مع بصرنا في سطح واحد ونصل اه ب ه فاه في ذلك
السطح و ب ه محور المخروط المحيط بالقمر والشمس وهو قايم على الدائرة الفاصلة بين المضي
والمظلم من القمر وهي دائرة ح ه فزاوية ف ه قايمة وزاوية ب اه صغرى ويبقى مثلث
ب ه اهنا خلف وايضا ليكن على خط ا ح مركز ب ولكن الدائرة العظمى منه ل م بالبيان
المذكور يلزم ان يكون في مثلث ب ا ن زاويتان قايمتان هذا خلف فاذن مركز القمر
عند انتصاف الضوء يكون فيما بين خطي ا ه ا ب اولا وانه يقع داخل قوس ب ح
والا فيقع خارجها كنقطة م ولتكن دائرة العظمى في السطح المذكور س ع ونصل ام س م وبالبيان المذكور يكون زاوية ام ب قايمة فزاوية
ا ب م اصغر من قايمة ويلزم ان يكون ا م اصغر من ا ب المساوي لا م فالكل اصغر من جزئه هذا خلف فاذن ليس مركز القمر خارج ب ح فاذن تم
تحرك دون الشمس وبعدها عنها عند انتصاف الضوء اقل من الربع وذلك ما اردناه و بعد الشمس من الارض اكثر من ثماني عشرة
مرة مثل بعد القمر من الارض واقل من عشرين مرة فليكن البصر ا ومركز الشمس ب ونصل ا ب ونخرج السطح الذي يخط ا ب وبمركز القمر
عند انتصافه في الضوء فيحدث في فلك الشمس دائرة ب ح ولنخرج باخط ا د ا وليقم ب العمود اعليه فمركز القمر فيما بين خطي ا ه ا ب
قوس ب ا وليكن نقطة ه فنصل ب ه ونقول ان ب ا اكثر من ثماني عشرة مرة مثل ا ه واقل من عشرين مرة مثله فنتمم سطح ا ب ر ا
المتوازي الاضلاع ونخرج ا ه الى ح ونصل ا ب ونتصف زاوية ر ا ح بخط ا ط فلانا وضعنا ان بعد القمر عن الشمس عند انتصاف الضوء
اقل من ربع دائرة بجزء من ثلثين من الربع يكون قوس ل ه جزء من ثلثين من قوس ا ب ونسبة قوس ل ه الى قوس ا ب كنسبة
زاوية ه ا ل الى زاوية ا ب فزاوية ل ا جزء من ثلثين من زاوية ب ا د وجزء من خمسة عشر من زاوية ه ا ر وزاوية ه ا ر ضعف
زاوية ه ا ط الى زاوية ا ح كنسبة الخمسة عشر الى الاثنين ونسبة خط ط ه الى خط ح ه اعظم من نسبة زاوية ه ا ط الى زاوية
ا ح فنسبة خط ط ه الى خط ح اعظم من نسبة خمسة عشر الى اثنين ولان خط ه ر مساو لخط ا د وزاوية ر ا قايمة مربع ر ط ضعف
مربع ا د ونسبة مربع ا ر الى مربع ا ط كنسبة مربع ر ط الى مربع ط ه فنسبة مربع ر ط الى مربع ط ه كنسبة خمسين الى خمسة وعشرين وهي
اعظم من نسبة تسعة واربعين الى خمسة وعشرين فنسبة ر ط الى ط ه اعظم من نسبة سبعة الى خمسة و بالتركيب نسبة ر ه الى ه ط اعظم
من نسبة اثني عشر الى خمسة اعني من نسبة ستة وثلثين الى خمسة عشر ونسبة ط ه الى ح اعظم من نسبة خمسة عشر الى اثنين
فبالمساوات نسبة ا ه الى ه ح اعظم من نسبة ستة وثلثين الى الاثنين اعني من نسبة ثمانية عشر الى الواحد فخط ه ب اكثر من
ثمانية عشر الى واحد مثل لخط ه ح وخط ه ب مثل ا ه فخط ا ه اكثر من ثمانية عشر مثلا لخط ه ح ونسبة ا ه الى ه ح كنسبة ب ه الى ا

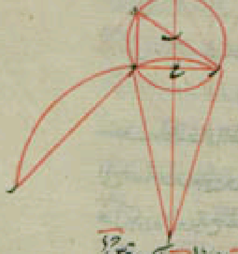


فخط ب ه اكثر من ثمانية عشر مثلا لخط ه ا فخط ا ب ايضا اكثر من ثمانية عشر مثلا
لخط ه ا ونقول انه اقل من عشرين مرة مثله ونخرج على ا خطا موازيا لا د وهو ل ك
ونرسم حول مثلث ل ا ك دائرة فقطرها خط ا ل لكون زاوية ك قايمة ونعمل فيها
ضلع مسدس ك وهو ا م ولان زاوية ه ا ح جزء من ثلثين من قايمة و جزء من
ستين من قايمتين ونسبة زاوية ا ك الى زاويتين قايمتين كنسبة قوس ك ا
الى القوس الموترة لقايمتين وهي مثل نسبتها الى جميع الدائرة فقوس ك ا جزء من ستين من محيط الدائرة و ا م ضلع مسدس
فقوس ا م عشرة امثال قوس ك ا ونسبة قوس ا م الى قوس ا ك اعظم من نسبة خط ا م الى خط ا ك فخط ا م اقل من عشرة
امثال خط ا ك وخط ا ل ضعف ا م فخط ا ل اقل من عشرين مرة مثل خط ا ك وخط ا ل مساو لخط ا ب و ا ك مساو لا ه
فخط

الشمس اذا انكسف
فخط ا ب اقل من عشرين مثلا لخط ا ه وقد تبين انه اكثر من ثمانية عشرة مرة مثلا وذلك ما اردناه حكم ل شكل
كلها بغير مكث احاط بها حينئذ وبالقمر مخروط واحد لا يسير عند بصرنا وذلك لانه لما كانت الشمس تنكسف بالقمر اياها
ويكون ذلك لوقوعهما في المخروط المحيط بالقمر الذي راسه عند بصرنا فهي اما ان ينطبق على المخروط او تفضل عليه او
تنقص عنه ولو كانت تفضل لما انكسف كلها ولو كانت تنقص لمكث في الكسوف فاذن ينطبق عليه ويحيط بهما مخروط واحد
ذلك ما اردناه م قطر الشمس اكثر من ثمانية عشر مثلا لقطر القمر واقل من عشرين مرة مثله فليكن بصرنا ا ومركز الشمس
ب ومركز القمر ح واذا كانت راس المخروط المحيط بالقمر والشمس عند بصرنا كان خط ا ح ب مستقيما وليمر به سطح فيحدث فيهما
عظيمتي ه ر ح ومع المخروط خطي ا ه ا ه ونصل ا ب ر ح ونخرجهما الى ط ك فلان نسبة خط ب ر الى خط ا ح كنسبة خط ب ه الى خط
ح ر كنسبة ط ك الى ك ح وخط ب ا اكثر من ثمانية عشر مثلا لخط ا ح واقل من عشرين مرة مثله يكون خط ب ط ايضا اكثر من
ثمانية عشر مثلا لخط ر ح واقل من عشرين مرة مثله وذلك ما اردناه ح نسبة جرم الشمس الى جرم القمر اعظم من نسبة



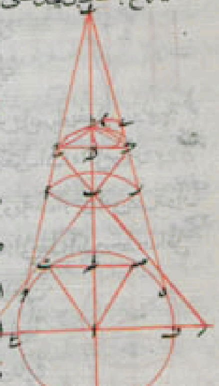
خمسة الاف وثمانمائة واثنين وثلثين الى الواحد واقل من نسبة ثمانية الاف الى الواحد
فليكن قطر الشمس ا وقطر القمر ب ولان نسبة كرة الشمس الى كرة القمر كنسبة مكعبي قطريهما
كنسبة قطريهما مثلثة بالتكرير وكانت نسبة القطر الى القطر النسبة المذكورة اخذنا مكعبي
ثمانية عشر وعشرين فوجب منه ان يكون نسبة جرم الشمس الى جرم القمر من نسبة ٥٨٣٢
الى الواحد واصغر من نسبة ٨٠٠٠ الى الواحد وذلك ما اردناه ط قطر الشمس اقل من جزء
من خمسة واربعين جزءا من بعد مركز القمر من بصرنا واكثر من جزء من ثلثين جزءا منه فلنكن
بصرنا ا ومركز القمر ب وذلك في الوقت الذي يكون راس المخروط المحيط بالقمر والشمس على بصرنا ونصل ا ب وليمر به سطح
فيحدث في جرم القمر عظيمة ح د ه في بسيط المخروط ا د ا ه ونصل ا ب ونخرجه الى ح ونقول ان د ه اقل من جزء من خمسة
واربعين جزءا من خط ا ب واكثر من جزء من ثلثين منه وذلك لانه لما كانت زاوية ب ا د جزءا من خمسة واربعين
من نصف قايمة ونسبة زاوية ب ا د الى نصف قايمة اعظم من نسبة خط ب د الى خط د ا يكون خط ب د اقل من جزء



من خمسة واربعين من خط د ا ويكون خط د ب اقل كثيرا من جزء من خمسة واربعين
من خط ا ب فخط د ه ايضا اقل من جزء من خمسة واربعين من خط ا ب ونقول ايضا انه
اكثر من جزء من ثلثين جزءا منه ولنرسم على مركز ا وببعد ا د دائرة فهي تمر بـ ه ولتكن دائرة
ح د ه ولتكن ح ر ضلع مسدس فيها ونصل ح د ه ر فلان زاوية د ا ح جزء من خمسة وتسعين
من قايمة يكون هي جزءا من مائة وثمانين من اربع قوايم ونسبة زاوية ح ا د الى اربع قوايم
كنسبة قوس ح د الى جميع المحيط فقوس ح د جزء من مائة وثمانين من المحيط وقوس ح ر سدسه
فقوس ح د جزء من ثلثين من قوس ح ر ونسبة قوس ح د الى قوس ح ر اصغر من نسبة خط ح د الى خط ح ر لكون قوس ح ر
اصغر من قوس ح ر فخط ح د اكثر من جزء من ثلثين من خط ح ر اعني من خط ا ح ولان زاوية د القايمة مساوية
لـ د ه القايمة وزاوية ا د ب مساوية لزاوية ح د ه فمثلثا د ا ب ا د ه متشابهان ونسبة ح د الى ا ه كنسبة د الى ا ب
واذا ابدلنا كانت نسبة ح د الى ا كنسبة د ه الى ا ب و ح د اكثر من جزء من ثلثين من خط ا ح فخط د ه اكثر من جزء
من ثلثين من خط ا ب وذلك ما اردناه ى قطر الدائرة الفاصلة بين المظلم والمضي من القمر اصغر من قطر القمر ونسبته



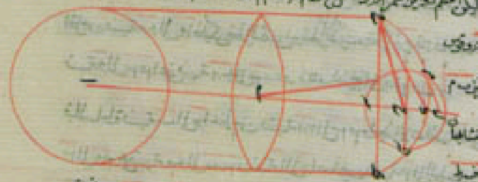
اليه اعظم من نسبة تسعة وثمانين الى التسعين فليكن بصرنا ا ومركز القمر ب وليكن راس المخروط المحيط بالنيرين عند بصرنا
ونصل ا ب ونخرج به سطحا فيحدث في القمر عظيمة ح ه ز وفي سطح المخروط خطي ا ح ا ز ونصل ح ز فهو قطر الدائرة الفاصلة ولنخرج
خطا موازيا له وهو ه ر وهو قطر القمر ح ز اقصر من ه ر فنقول الحجة على النسبة المذكورة ونصل ب ح فلان زاوية
ب ا ح جزء من تسعين من قائمة وزاوية ب ح ا مساوية لزاوية ب ه ا لكون [illegible] متوازيين
فزاوية ا ب ه جزء من تسعين من قائمة اعني من زاوية ا ب ه فقوس [illegible] جزء من تسعين من قوس [illegible] وقوسا [illegible] مجموعين جزء من
تسعين من قوس [illegible] ونسبة قوس [illegible] الى القوسين [illegible] مجموعين نسبة تسعين الى واحد واذا قلبنا كانت نسبة قوس [illegible] الى
[illegible] كنسبة تسعين الى تسعة وثمانين ونسبة قوس [illegible] الى قوس [illegible] اقل من نسبة خط [illegible] الى خط [illegible] فنسبة خط [illegible] الى الخط [illegible] اكثر
من نسبة تسعة وثمانين الى التسعين وذلك ما اردناه يب وتر القوس التي يفصلها ظل الارض من الدائرة التي يتحرك عليها طرفا قطر
الدائرة الفاصلة بين المضيء والمظلم من القمر اقصر من ضعف قطر القمر ونسبته الى قطر القمر اعظم من نسبة ثمانية وثمانين الى خمسة
واربعين وهو اقصر من تسع قطر الشمس ونسبته اليه اعظم من نسبة اثنين وعشرين الى مائتين وخمسة وعشرين ونسبته الى
الخط المار بمركز دائرة الشمس الذي يكون عمودا على محور مخروط الظل ويلقى ضلعي المخروط اعظم من نسبة تسعمائة وتسعة وتسعين
الى عشرة آلاف ومائة وخمسة وعشرين فليكن مركز الشمس ا ومركز الارض ب ومركز القمر ح وليقع كله في الظل اول ما يقع ونصل
ا ب ح وليخرج سطح بـ ا ب ح فيحدث في الشمس عظيمة [illegible] وفي الارض عظيمة [illegible] وفي القمر عظيمة [illegible] وعلى سطح المخروط [illegible] ولتكن
الدائرة التي يتحرك عليها طرفا قطر الدائرة الفاصلة بين المضيء والمظلم من القمر دائرة [illegible]



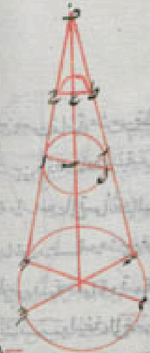
ونصل [illegible] فهو وتر القوس التي يفصلها الظل منها ونصل خطوط [illegible]
[illegible] ويخرج [illegible] وكل واحد من خطي [illegible] تماس [illegible]
ذلك لان كل واحد من خطي [illegible] قطر الدائرة الفاصلة بين المضيء والمظلم من القمر
فلذلك لان ظل الارض بعد تقريبي [illegible] ضعف قوس [illegible] والقمر كما قد
وقع في الظل اول ما يقع والخطوط المستقيمة التي تصل بين بصرنا وبين طرفي قطر الدائرة
الفاصلة بين المضيء والمظلم من القمر في الكسوفات الشمسية التامة تماس القمر لان
المخروط المحيط بالقمر والشمس يكون راسه على بصرنا فزاوية [illegible] قائمة وزاوية
[illegible] ايضا قائمة [illegible] موازٍ [illegible] يكون خط [illegible]
ضعف [illegible] واما الطول من [illegible] اقل من ضعف [illegible] كثيرا فنقول فنسبته اليه اعظم من نسبة الثمانية والثمانين
الى خمسة واربعين وذلك لانه لما كانت زاوية [illegible] بل زاوية [illegible] مساوية لزاوية [illegible] اعني زاوية [illegible]
[illegible] يكون زاوية [illegible] الباقية مساوية لزاوية [illegible] الباقية فمثلثا [illegible] متشابهان ونسبة [illegible] الى
[illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] ونسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة تسعة وثمانين الى خمسة واربعين فبالمساواة نسبة
[illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة مربع تسعة وثمانين وهو ٧٩٢١ الى مربع خمسة واربعين وهو ٢٠٢٥ وخط [illegible] ضعف
[illegible] فنسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة ٧٩٢١ الى ٤٠٥٠ ونسبة ٧٩٢١ الى ٤٠٥٠ اعظم من نسبة ثمانية وثمانين
الى خمسة واربعين وذلك لانا اذا اخذنا نسبة ٨٨ الى ٤٥ كنسبة ٧٩٢١ الى عدد آخر كان ذلك العدد اكثر
من ٤٠٥٠ فنسبة [illegible] الى [illegible] اعظم كثيرا من نسبة ٨٨ الى ٤٥ وايضا فان [illegible] اقل من ضعف [illegible] و[illegible] اقل

من جزء

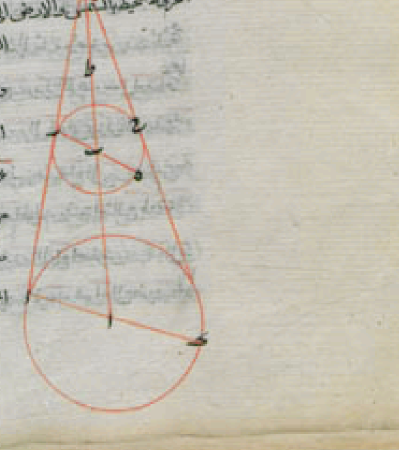
من جزء من ثمانية عشر من قطر الشمس فخط [illegible] اقل من تسع قطر الشمس فاقول ان نسبته اليه اعظم من نسبة اثنين وعشرين الى مائتين وخمسة
وعشرين وذلك لان نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible] ونسبة [illegible] الى قطر الشمس اعظم من نسبة الواحد الى العشرين التي هي كنسبة
خمسة واربعين الى تسعمائة فبالمساواة يكون نسبة [illegible] الى قطر الشمس اعظم من نسبة ثمانية وثمانين الى تسعمائة التي هي مثل نسبة اثنين وعشرين
الى مائتين وخمسة وعشرين ونخرج على نقطة [illegible] من خط [illegible] خط [illegible] عمودا عليه ونخرج خط [illegible] الى ان يلتقي [illegible] ونقول نسبة [illegible] الى
اعظم من نسبة تسعمائة وتسعة وتسعين الى عشرة آلاف ومائة وخمسة وعشرين فنخرج من [illegible] خطان مماسان للدائرة [illegible] وهما اعظم
[illegible] وليلتقيا الى [illegible] ونصل [illegible] فنسبة خط [illegible] وهو قطر الدائرة الفاصلة بين المضيء والمظلم من القمر الى خط [illegible]
قطر القمر كنسبة خط [illegible] الى قطر الشمس لان المخروط المحيط بالقمر والشمس هو الذي راسه عند بصرنا وهذه النسبة مثل نسبة [illegible] الى الخط [illegible]
ونسبة خط [illegible] الى الخط [illegible] اعظم من نسبة ٨٩ الى ٩٠ فنسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة ٨٩ الى ٩٠ ونسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى القمر
لان مثلثات [illegible] متشابهات فنسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة ٨٩ الى ٩٠ ونسبة خط [illegible] الى [illegible] كنسبة قطر الشمس الى الخط [illegible] فنسبة قطر
الشمس الى الخط [illegible] اعظم من نسبة ٨٩ الى ٩٠ ونسبة خط [illegible] الى قطر الشمس اعظم من نسبة ٢٢ الى ٢٢٥ فبالمساواة نسبة خط [illegible] الى الخط [illegible] اعظم
كثيرا من نسبة الحاصل من ضرب احد المقدمين في الآخر [illegible] الى الحاصل من ضرب احد التاليين في الآخر [illegible]
[illegible]
[illegible] فنسبة [illegible] الى [illegible] نسبة [illegible] الى [illegible] في [illegible]
ذلك ما اردناه يج نسبة الخط الواصل بين مركزي الارض والقمر الى المخروط الذي يقع بين مركز القمر وبين [illegible] القوس التي يتحرك عليها طرفا قطر الدائرة
الفاصلة بين المضيء والمظلم من القمر [illegible] ظل الارض اعظم من نسبة [illegible] الى الواحد فنضع الاشياء التي في الشكل الذي قبله وليكن مركز القمر
ونقول ان نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة [illegible] الى الواحد فليكن [illegible]



على [illegible] لان [illegible] مماس [illegible] ويكون [illegible] مساوية لقوس [illegible]
[illegible] ضعف [illegible] متشابهان [illegible] من المركز [illegible]
[illegible] على [illegible] موازٍ [illegible] فمثلثا [illegible] متشابهان
ونسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] اقل من ضعف [illegible]
اقل من [illegible] اعظم من نسبة واحد الى [illegible] لان نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة
[illegible] الى الواحد ونسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] يكون نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة [illegible] الى الواحد ونسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة [illegible]
الى الثلاثة فبالمساواة نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة [illegible] الى الثلاثة اعني نسبة الخمسة عشر الى الواحد وقد تبين ان نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم
من نسبة [illegible] الى الواحد اعني [illegible] الى الخمسة عشر وهو مضروب كل واحد من المتقدم والتالي في [illegible] فبالمساواة نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من
نسبة [illegible] الى الواحد وذلك ما اردناه يد نسبة قطر الشمس الى قطر الارض اعظم من نسبة تسعة عشر الى ثلاثة واصغر من نسبة ثلاثة
واربعين الى ستة فنضع ايضا تلك الاشياء التي في الشكل الذي قبل هذا وليكن مركز الشمس ا ومركز الارض ب ومركز القمر ح ونصل [illegible]
[illegible] ونقيم خط [illegible] على [illegible] عمودا ونخرج خطي [illegible] اليه حتى يلتقيا على نقطة [illegible] ونقول فنسبة [illegible] الى [illegible] كما ذكرنا فلان نسبة
[illegible] اعظم من نسبة [illegible] الى الواحد يكون نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم كثيرا من نسبة [illegible] الى الواحد وبالتركيب نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة
[illegible] الى الواحد وبالقلب نسبة [illegible] الى [illegible] اقل من نسبة [illegible] الى [illegible] ولان خط [illegible] اقصر من تسع خط [illegible] فهو اطول من تسعة امثال [illegible]
[illegible] اعظم من نسبة [illegible] الى الواحد فنسبة [illegible] الى [illegible] اعظم كثيرا من نسبة [illegible] الى الواحد وبالقلب نسبة [illegible] الى [illegible] اصغر من نسبة [illegible] الى
ونسبة [illegible] الى [illegible] اصغر من نسبة [illegible] الى [illegible] فبالمساواة نسبة [illegible] الى [illegible] اصغر من نسبة مضروب [illegible] في [illegible] وهو [illegible] الى مضروب [illegible]



وهو ٣ ثم [illegible] فكذلك يكون اصغر من نسبة ١٩ الى ٧ وهو المطلوب نسبة اف الى ف ب اعظم من نسبة ١٩ الى ٣
نقول وهي اصغر من نسبة ٣ الى ٤ ولان نسبة [illegible] الى ح ع اعظم من نسبة [illegible] الى الواحد فبالقلب
نسبة [illegible] الى ع ح اصغر من نسبة [illegible] الى [illegible] ونسبة اب الى [illegible] اصغر من نسبة [illegible] الى الواحد التي
هي مثل نسبة [illegible] الى [illegible] فبالمساواة نسبة اب الى ع ح اصغر من نسبة [illegible] الى [illegible]
نسبة نصفيهما وهو [illegible] الى [illegible] وبالتركيب نسبة اع الى ا ك اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible]
ولان نسبة [illegible] الى ح ط اصغر من نسبة [illegible] الى [illegible] ونسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة اف الى
ف ع يكون نسبة اف الى ف ع اصغر من نسبة [illegible] الى [illegible] وبالقلب نسبة ف ا الى اع اعظم من نسبة [illegible] الى
ا ب اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible] فبالمساوات نسبة خلف الى ا ب اعظم من نسبة مضروب [illegible] في [illegible] وهو [illegible]
الى المضروب [illegible] في [illegible] وهو [illegible] اعني هي اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible] فنسبة ف ا الى ا ب اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible]
بالقلب نسبة اف الى ف ب اعني نسبة ح م الى ك ل اصغر من نسبة [illegible] الى [illegible] وعلى وجه اخر لان نسبة ف الى ا ب اعظم من نسبة
[illegible] الى [illegible] فبالقلب نسبة اف الى ف ب اعني نسبة ح م الى ك ل اصغر من نسبة [illegible] الى [illegible]
اقل من سبع مرات ونصف سبع مرة فنسبة ح م الى ك ل اصغر من نسبة [illegible] الى [illegible] وذلك ما اردناه يد نسبة الشمس الى الارض اعظم من
نسبة [illegible] الى [illegible] واصغر من نسبة [illegible] الى [illegible] وليكن قطر الشمس او قطر الارض فلان [illegible] نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة
[illegible] الى [illegible] واصغر من نسبة [illegible] الى [illegible] صارت نسبة مكعب [illegible] الى مكعب [illegible] اعظم من نسبة مكعب [illegible] الى مكعب [illegible] واصغر من نسبة
الى مكعب وهي الاعداد المذكورة فنسبة الاجرام على ما ذكرنا وذلك ما اردناه يه نسبة قطر الارض الى قطر القمر اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible]
اقل من نسبة [illegible] الى [illegible] فليكن قطر الشمس او قطر القمر و ط القمر فلان نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible] وبالخلاف نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من
نسبة [illegible] الى [illegible] اعني نسبة [illegible] الى [illegible] وذلك لهذه [illegible] ونسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة [illegible] الى الواحد وهي نسبة [illegible] الى [illegible]
فبالمساواة نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible] وايضا لان نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible] وبالخلاف نسبة [illegible] الى [illegible] اصغر من نسبة
[illegible] الى [illegible] وهي نسبة [illegible] الى [illegible] ونسبة [illegible] الى [illegible] اصغر من نسبة [illegible] الى الواحد وهي نسبة [illegible] الى [illegible] فبالمساوات نسبة [illegible] الى [illegible] اصغر من نسبة
[illegible] الى [illegible] وذلك ما اردناه يو نسبة الارض الى القمر اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible] واصغر من نسبة [illegible] الى [illegible]
فليكن قطر الارض او قطر القمر وكذلك نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible] واصغر من نسبة [illegible] الى [illegible] فنسبة
الجرم الى الجرم على ما ذكرنا في مكعبات [illegible] وذلك ما اردناه يز نسبة بعد راس مخروط الظل من مركز القمر اذا كان القمر على [illegible]
المخروط المحيط بالشمس والارض الى بعد مركز القمر من مركز الارض اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible] واصغر من نسبة الثلثة الى الواحد فليكن مركز
الشمس ا و مركز الارض ب ونصل ا ب ونجيز به سطحا يحدث في الشمس عظيمة ع د وفي الارض عظيمة ه ح
وفي المخروط خطا [illegible] وليكن مركز القمر ط ونصل [illegible] ونخرجهما الى [illegible] فلان نسبة [illegible] الى [illegible]
اقل من نسبة [illegible] الى [illegible] يكون نسبة [illegible] الى [illegible] كذلك وبالخلاف نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة
[illegible] الى [illegible] وبالتفصيل نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible] وقد بين ان نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم
من نسبة [illegible] الى الواحد فبالمساوات نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة مضروب [illegible] في [illegible] وهو [illegible] الى
مضروب [illegible] في الواحد وبالتفصيل نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible] وايضا لنسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible] فنسبة [illegible] الى [illegible] اصغر من نسبة [illegible] الى [illegible]



وبالتفصيل

وبالتفصيل نسبة ح ه الى ب ا اصغر من نسبة [illegible] الى [illegible] ونسبة ا ب الى ب ط ايضا اصغر من نسبة [illegible] الى الواحد فبالمساوات نسبة ح ه الى ب ط
اصغر من نسبة [illegible] الى [illegible] اعني من نسبة [illegible] الى [illegible] وبالتفصيل نسبة ط ك الى ط ب اصغر
من نسبة [illegible] الى [illegible] اعني من نسبة [illegible] الى الواحد

تم كتاب ارسطرخس في جرمي
النيرين وبعديهما

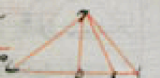
[illegible]

بسم الله الرحمن الرحيم وختم بالخير

تحرير كتاب المفروضات لثابت بن قرة الحراني الصابي وهي ستة وثلثون شكلا وفي بعض النسخ اربعة وثلثون شكلا على الترتيب
المثبت بالارقام السود على الحاشية ولم يكن فيه شكل ا و لا شكل ح ا نريد ان نثلث زاوية ا ب ح القائمة فنعمل على ا ب مثلث ا ب د



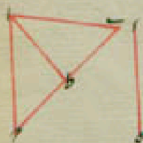
متساوي الاضلاع وننصف زاوية د ب ح بخط ب ه فقد عملنا وذلك ان كل واحدة من زوايا ا ب د [illegible] ثلث
قائمة وذلك ما اردناه ب نريد ان نقسم خط ا ب ثلثة اقسام على ان يكون مربعا الطرفين مساويين لمربع الوسط فنعمل
على كل واحدة من زاويتي ب ا ب ح زاوية نصف قائمة ونخرجهما الى ان يلتقيا على ح ونعمل على كل واحدة من زاويتي [illegible] ايضا نصف قائمة ونتم
بل [illegible] ما اردناه وذلك لانه لما كانت زاويتا [illegible] نصفي قائمة بقيت زاوية [illegible] قائمة ونصف ويذهب منها زاويتا [illegible]
ربعين فيبقى زاوية [illegible] قائمة فمربعا [illegible] كمربع [illegible] ولكن [illegible] متساويان لتساوي زاويتي [illegible] وكذلك

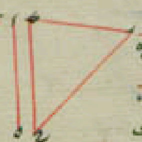


[illegible] فاذن مربعا [illegible] مساويان لمربع [illegible] وذلك ما اردناه ح نريد ان نخرج من زاوية [illegible] من مثلث [illegible]
خطا يقسم [illegible] بقسمين يكون نسبة الى احد القسمين مثلا الى الذي يلي [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] فنجعل نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] ونعمل



على مركز [illegible] وبعد [illegible] دائرة [illegible] ونخرج [illegible] اليها فنلقاها على [illegible] ونصل [illegible] ونخرج [illegible] موازيا [illegible] فقد
عملنا وذلك لان نسبة [illegible] اعني [illegible] الى [illegible] التي هي كنسبة [illegible] الى [illegible] هي كنسبة [illegible] الى [illegible] وذلك ما اردناه
ا وبوجه اخر وليكن النسبة كنسبة [illegible] الى [illegible] ونعمل على [illegible] زاوية مثل زاوية [illegible] وليكن في مثلث

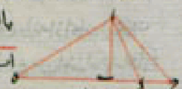




ا ب ح قاعدة [illegible] اطول من ضلع [illegible] ونريد ان نخرج من خط [illegible] الى [illegible] على ان يكون [illegible] مثل [illegible] فلننصف [illegible] على [illegible]
ونخرج في مثلث [illegible] على ان يكون ضعف [illegible] على الوجه المبين في الشكل المتقدم ونفصل [illegible] مثل [illegible] فيبقى [illegible]



مثل [illegible] ويكون [illegible] متساويين لكون كل واحد منهما ضعف [illegible] فاذن يكون جميع [illegible] مساويا [illegible] وذلك
ما اردناه [illegible] نريد ان نخرج في مثلث [illegible] من زاوية [illegible] خطا على ان يكون [illegible] مثل [illegible] فنخرج [illegible]
بحيال [illegible] ونصل [illegible] فيصير في مثلث [illegible] قاعدة [illegible] اطول من ضلع [illegible] ونخرج من خط [illegible] على ان يكون [illegible]



بالوجه المبين في الشكل المتقدم فيكون اذن [illegible] مساويا [illegible] وذلك ما اردناه ز مثلث
[illegible] اخرج ضلع [illegible] منه الى نقطة ما وهي [illegible] ونريد ان نخرج من [illegible] خطا



الى [illegible] يحيط مع [illegible] ومع القسم الذي يلي [illegible] من [illegible] بمثلث مساو لمثلث [illegible] فلننصف [illegible]
في [illegible] ونتم سطح [illegible] متوازي الاضلاع مساويا لضعف مثلث [illegible] وزاوية [illegible] مساوية لزاوية [illegible] وليكن
ذلك سطح [illegible] ونصل [illegible] فهو المطلوب لان مثلث [illegible] يساوي مثلث [illegible] لكون السطح مساويا لضعف كل واحد منهما وذلك
ما اردناه ح نريد ان نخرج من نقطة [illegible] من مثلث [illegible] خطين [illegible] على ان يكونا متساويين [illegible] فيكون [illegible] على استقامة [illegible]



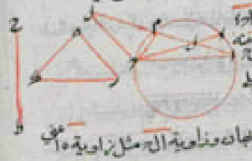
فلنخرج سة ونجعل حزه مثل اه و ب ونصل اه ونعمل على اه سة زاوية ه وهي زاوية ه ا فيكون لذلك ا سا ويا
لمجموع ا ا ح مساو لجميع ا ح ة وذلك ما اردناه ط نريد ان نخرج في مثلث ا ب ج خطين ينصف احدهما الآخر ويفصل الآخر منه



ثلثه مثلا فلينصف ا ب على د ونفصل له ثلث اد ونخرج ا ه موازيا لا ه و ه ر موازيا لا ب وليلتقيا على
ر ونصل سة ونخرجه الى ح و ه ر ونخرجه الى ط فهما ما اردناه فانه لتساوى في مثلث ب ا ح نسبة ح الى
ب ح كنسبة ب الى ا و في مثلث ح ا ط نسبة ح ط الى ط ر كنسبة ح الى ا ه فاذن قد نصف ب ح بخط
و فصل من ب ط ر ثلثه بح وكذا لك في سائر النسب وذلك ما اردناه ى نفرض مثلث ا ب ج ونخرج فيه ا كيف كان و



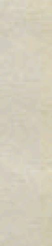
نريد ان نخرج فيه خطا مثل خط ب ط على ان يكون ب ط مثل خط ه مثلا و ط ك مثل خط و فلنخرج ب ح على
ان يكون نسبة ب ة الى ب ح مثل نسبة ه الى ح و ذلك بان نقسم ب ا على تلك النسبة ونخرج من موضع القسمة خطا موازيا
له ليقع على نقطة ر من خط ا د و نصل ب ر ونخرجه الى ح فيكون نسبة ب ة الى ب ح كنسبة ه الى ح فان كان ب ح اطول من ه و جميعا
كانت المسئلة ممكنة و الا فالمسئلة تكون مستحيلة الى ه كنسبة ب الى ط ونخرج من ط خطا موازيا لب ح وهو ط ك فهو المراد و ذلك لان
نسبة ب ة الى ب ط كنسبة ب الى ط و كانت نسبة ب ة الى ه كذلك فاذن ب ط مثل ه وايضا نسبة ب ة الى ب ح كنسبة ى ط الى
ط ك وكنسبة ه الى ه و ط مثل ه فط ك مثل و وذلك ما اردناه يا نخرج في دايرة ا ب ة و تر ما كا ح و نريد ان نخرج في قوس ا ح



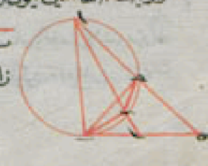
خطى ا ه ه على نسبة خطى ه ر ح ط فنعمل على ه من ه زاوية مثل الزاوية التي تقع في قطعة ا ه ح
ونفصل ه ح مثل ط و نصل ر ح ونعمل على ا من خط ا ح زاوية ح ا ه مثل زاوية ح ر ه وعلى ح
زاوية ا ح ه مثل زاوية ر ح ه فيجب ان يتلاقى الخطان على ه من المحيط والا فليلتقيا على
ل مثلا اما خارجا واما داخلا وليقطع ال المحيط على م ونصل ح م فمثلثا ال ح ه ر ح ه متشابهان وزاوية ا ل ح مثل زاوية ه ر ح
زاوية ا م ح فزاويتا ا ل ح ا م ح الداخلة والخارجية متساويتان هذا خلف وعند تلاقيهما على المحيط و كون المثلثين متشابهين يجب
ان يكون نسبة ا ه الى ه ح كنسبة ه ر الى ه ح اعني نسبة ه ر الى ح ط وذلك ما اردناه يب قطر ا ب في دايرة ا ب ة و نقطة ح على محيطها
مفروضتان نريد ان نخرج من نقطة ح وترا يقطعه القطر على نسبة ه فلنصل ح ب ونخرجه ونجعل نسبة ح ب الى ب ه كنسبة ا الى ه



ونخرج من ه خطا موازيا لـ ب ا فان لم يلق الدائرة كانت المسئلة غير ممكنة وان لقيها فليلقها
على ح ونصل ح ه وهو المطلوب وليقطع ا ب ح ح على ط فلان نسبة ح ب الى ب ه كنسبة ا الى ه
يكون نسبة ح ط الى ط ح ايضا كذلك وذلك ما اردناه يج خط ا ب قسم على ح ونصل ب ا ح

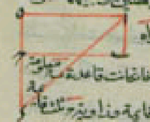


الاطول مثل ب ح الاقصر وهو ح ا فصل ا ح نقول فسطح ا ب في ا ح يساوي مربع ا ح و سطح ا ب في ح ح مرتين وذلك لان سطح ا ب في ا ح يساوي
سطوح اقسام ا ح ح ح ب في ا ح وهي مربع ا ح و سطح ا ح في ح ح مرتين وذلك ما اردناه اقول وقد تبين من ذلك انه اذا قسم
خط بخطات ثلاثا على ح كان الفضل بين مربعي القسمين مساويا السطح جميع الخط في الفضل بين القسمين وانه اذا كان اثنان من
هذه الثلثة معلومين كان الآخر ايضا معلوما يد قطر ا ب في دائرة ا ب ة و و ترح ح مفروضان و اخرج من ا خط ا ه مماسا للدائرة
واخرج خطا ب ح ه الى ان يلتقي ه نقول فمثلثا ا ب ه ح ا ب متشابهان فلنصل ا ح فلكون كل واحدة من زاويتي ب ا ه ا ح ه مع
زاوية ب ا ح قائمتين يكون زاوية ب ا ح مساوية لزاوية ا ح ه و لكون زاوية ب في مثلثي ا ب ه ا ب ح مشتركة و زاويتي ب ا ه



ب ح ا قائمتين يبقى زاوية ب ا ح مساوية لزاوية ب ه ا فزاوية ب ه ا مساوية لزاوية ا ح ه فيبقى
زاوية ب ح ا مساوية لزاوية ب ا ه ويصير في مثلثي ب ا ه ا ب ح زاويتا ا ب ه ا ب ح متساويتين
وزاويتا

وزاويتان واحدة فاذن المثلثان متشابهان و بوجه آخر نصل ا ح فلان في مثلثي ا ب ه ه ب ا زاوية ب مشتركة وزاويتي ا ب ه ا ح
قائمتان يبقى زاوية ب ا ح مثل زاوية ب ه ا ولكن زاوية ب ه مثل زاوية ب ا ح فاذن في مثلثي ب ح ه ب ا ه زاويتا ه متساويتان



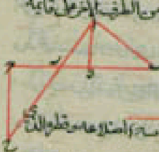
وزاوية ب مشتركة فهما متشابهان وذلك ما اردناه يه خط ا ب ه عمود ان خرجا من طرفي خط ا ب في الجهتين و جميعها معلوم
ونصل ا ه فهو ايضا معلوم ونخرج ا ه موازيا لـ ب ه و ح ا الى ان يلتقيا على ه فه اعني ا ب معلوم فجميع ه ه معلوم وكذا



اعني ب ح معلوم و زاوية ه قائمة فا ه معلوم وذلك ما اردناه يو مثلث ا ب ح قائم الزاوية متساوي الساقين فان كانت قاعدته معلومة
فكل واحد من الساقين معلوم وبالعكس وذلك ما اردناه يز مثلث ا ب ح زاوية ا منه قائمة وزاوية ب ثلثا قائمة
فان كان ضلع منه معلوما كان باقي الاضلاع معلوما فليكن ا ح او لا ا ب معلوما ونعمل على ا زاوية ب ا ه ايضا ثلثي قائمة فيكون زاوية ا ه ب
ايضا ثلثي قائمة ويكون مثلث ا ه ب متساوي الاضلاع ويبقى زاوية ه ا ح ثلث قائمة مثل زاوية ح ويكون ا ه ه ح ايضا متساويين فخط



ا ب متساويان و ا ب لكونه مثل كل واحد منهما معلوم فا ح معلوم ثم ليكن ا ب معلوما فيكون ب ح ضعفه و يصير منها ا ح
معلوما وايضا ليكن ب ح معلوما فلكون مربع ب ح اعني اربعة امثال مربع ا ب مساويا لمربعي ا ب ا ح يكون مربع ا ح المعلوم ثلثة امثال مربع
ا ب معلوما و كذلك ب ح وذلك ما اردناه يح خط ا ب ح يخرج من احد طرفيه ب ا على نصف قائمة ويخرج من الطرف الآخر على قائمة



والثلثة معلومة ونصل ا ح فهو معلوم ونخرج ا ح عمودا على ب ح فيكون مثلث ا ب ه قائم الزاوية متساوي
الساقين ولذلك يكون ب ه معلوما ويبقى ه ح معلوما و ا ه ايضا معلوما فا ح معلوم وايضا انخرج ب ط
ثلث قائمة او ثلثي قائمة يكون بمثل ما مر ا ه ه ح معلومين فا ح معلوم وذلك ما اردناه يط ذو اربعة اضلاع ا ب ح ه اضلاعه وقطر ا ح



عليه ا ح معلوم فقطر الآخر معلوم فلنخرج من نقطتي ب ه عمودي ب ه ه ر على ا ح فلكون مثلث ا ب ح معلوم الاضلاع يكون عمود ب ه و مسقطه ح ه ا
و ه ا معلومين ولكون مثلث ا ه ح ايضا معلوم الاضلاع يكون عمود ه ر و خط ا ر معلومين ويبقى من ا ه المعلوم



ه ر معلوما ولكون ب ه ه ر جميعا معلومة يكون قطر ب ه معلوما وذلك ما اردناه ك خط ا ب معلوم وزيد فيه
ب ح وكان سطح ا ح في ح ب معلوما فكل واحد من ا ح و ح ب معلوم وننصف ا ب على ه فلان سطح ا ح في ح ب
مع مربع ه ب معلوم يكون مربع ه ح بل ه ح معلوما و ه ب معلوم فه ح معلوم وكان ا ب معلوما فا ح ايضا معلوم وذلك ما اردناه



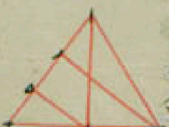
كا ا ب ه عمود ا ح على ب ح والثلثة معلومة و ا ح ح ه متساويان فهي ايضا معلومات فلان مربعي ا ب ب ه مثل
مربعي ه ا ا ه ويكون الفضل بين مربعي ه ا و ا ب المعلوم كالفضل بين مربعي ب ه ه ه فهو معلوم وخط ب ه المعلوم
قسم على ه و كان فضل مربع احد القسمين على الآخر معلوما فكل واحد من ب ه ه ه معلوم فكل واحد من ا ه ه ه معلوم وذلك ما اردناه



كب مثلث ا ب ح متساوي الساقين و تكسيره معلوم و ساقاه وهما ا ب ا ح معلومان فقاعدته معلومة
ونخرج من ا عمود ا ه و ننصف ا ح على ه فلان في مثلث ا ب ح التكسير ونصف القاعدة معلومات يكون
ساقا ا ب ا ح
عمود ا ه معلوما و ه ب معلوم فه ا معلوم ويبقى ه ح معلوما وكان ب ح معلوما فلان ب ح معلوم وذلك ما اردناه كج
من مثلث ا ب ح متساوي الساقين زاوية ا ثلث قائمة والتكسير معلوم فالاضلاع معلومة ونخرج عمود ح ه على ا ب وننصف ا ب على ه



فح ا في ب ه معلوم و ح ه نصف ا ح فا ح في ا ب اعني مربع ا ب معلوم فا ب معلوم و ا ح معلوم و نصفه ح ا معلوم
فا ه معلوم ويبقى ا ب معلوما و ب ح معلوم وذلك ما اردناه كد مثلث ا ب ح قائم الزاوية معلوم الاضلاع وقد

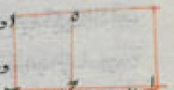


عمل على ا من خط ا ح زاوية ح ا ب مثل زاوية ح ا ه واخرج ح ه الى ان يلقى ا ب على ب فكل واحد من ا ب ا ب معلوم ونخرج من ب عمود
ب ه على ا ح فهو نصف ا ح على ه ومن ه عمود ه ه على ا ح فنسبة ه ه الى ه ح كنسبة ا ه الى ا ح وكل واحد من ه ه ه ح معلوم

ور ا معلوم ف ا معلوم ونسبة مثله و ه معلوم ف ا الباقي معلوم فكل واحد من [illegible] معلوم وذلك ما اردناه



[illegible] مثلث [illegible] معلوم الاضلاع وعمل على الزاوية [illegible] مثل زاوية [illegible] واخرج [illegible] الى ان يلقى [illegible] على [illegible] فكل واحد من [illegible] معلوم فنخرج من
خط [illegible] موازيا [illegible] الى ان يلقاه على [illegible] ونخرج عمود [illegible] على [illegible] فلان زاوية [illegible] مساوية لمبادلتها وهي زاوية
[illegible] وكانت مساوية لزاوية [illegible] فزاويتا [illegible] بل ضلعا [illegible] متساويان ومثلث [illegible] معلوم فعمود [illegible] ومسقط حجره
معلومان ويكون [illegible] معلومين يكون [illegible] معلوما فاضلاع مثلث [illegible] معلومة وهي شبيهة بمثلث [illegible] وضلع [illegible] معلوم فضلعا
[illegible] الباقيان معلومان وذلك ما اردناه [illegible] خط ا ب قسم على ج وكان سطح ا ج في ج ب ونسبة ا ج الى ج ب معلومان فالقسمان معلومان



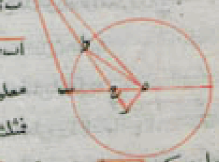
والخط معلوم فلنعمل على ج ب مربع [illegible] ونتمم سطح [illegible] فنسبة ا ج الى ج ب بل نسبة سطح [illegible] الى مربع [illegible] معلومة
وسطح ا ج في ج ب الذي هو سطح [illegible] الذي هو سطح [illegible] معلوم فمربع [illegible] بل خط ج ب معلوم ويكون نسبة
ا ج الى ج ب وخط ج ب معلومين يكون ا ج ايضا معلوما فجميع ا ب ايضا معلوم وذلك ما اردناه [illegible] دائرة ا ب ج فيها مثلث ا ب ج
معلوم الاضلاع فقطرها معلوم فنخرج عمود ا ه الى [illegible] من المحيط فعمود ا ه معلوم وكذلك مسقط الحجر وهو [illegible] وسطح [illegible] في [illegible]
اعني سطح [illegible] معلوم ف[illegible] معلوم و[illegible] معلوم وليكن المركز [illegible] ونصل [illegible] ونخرج من [illegible] عمودي [illegible]



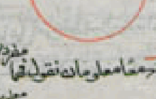
[illegible] فهما ينصفان [illegible] ويرى [illegible] معلوم وايضا [illegible] معلوم فخط [illegible] اعني [illegible] معلوم ويكون [illegible]
معلومين وزاوية [illegible] قائمة يكون نصف قطر [illegible] معلوما فقطر الدائرة معلوم وذلك ما اردناه
دائرة ا ب ج د فيها وترا [illegible] متوازيين غير معلومين ووصل بين اطرافهما [illegible] فقسم احدهما [illegible] مثل الآخر [illegible]
[illegible] مثلثين معلومي الكبير فالوتران والقطر معلومة وذلك ان زاويتي [illegible] متساويتان لكن



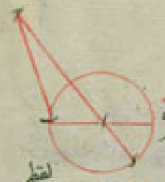
قوس [illegible] ومبادلتان [illegible] متساويتان [illegible] بل ضلعا [illegible] متساويان وكذلك
ضلعا [illegible] فمثلث [illegible] متساوي الساقين وساقاه معلومان والكبير معلوم فقاعدته [illegible] معلومة وكذلك
[illegible] معلوم ونصل [illegible] ونخرج عمود [illegible] فمثلث [illegible] معلوم وعمود [illegible] معلوم وهو [illegible] ومسقط حجره وهو
[illegible] معلوم وجميع [illegible] معلوم ويبقى [illegible] معلوما [illegible] وكون اضلاع مثلث [illegible] معلوم وهو في دائرة [illegible] فقطرها معلوم
وقد صار الوتران ايضا [illegible] معلومين وذلك ما اردناه [illegible] دائرة [illegible] قطرها [illegible] وهو معلوم واخرج [illegible] مماسا لها وهو معلوم
وليكن نقطة معلومة على [illegible] واخرج [illegible] فكل واحد من [illegible] معلوم اما كون [illegible] معلوما فلان [illegible] معلومان وزاوية



[illegible] قائمة واما كون [illegible] معلومين فليكن [illegible] المركز ونصل [illegible] ويكون [illegible] معلوما لكون
[illegible] معلومين وزاوية [illegible] قائمة ويكون [illegible] معلومين يكون [illegible] معلوما فمثلث [illegible]
معلوم الاضلاع ونخرج من [illegible] عمود [illegible] على [illegible] فيقع خارجا لكون زاوية [illegible] منفرجة ويكون [illegible] معلوما
فمثلث [illegible] معلوم الاضلاع [illegible] ومسقط الحجر معلوما [illegible] وهو نصف القطر
معلوما ومن [illegible] معلومين يكون [illegible] معلوما وكان [illegible] معلوما يبقى [illegible] معلوما [illegible] معلوم وذلك
ما اردناه [illegible] دائرة [illegible] قطرها ا ب وليكن عليه نقطتا [illegible] معلوما ونخرج منهما عمودا [illegible]



فكانا معلومين ونقول فالقطر معلوم وليكن المركز [illegible] ونصل [illegible] فهما متساويان لكونهما نصفي
قطرين ولكونهما متساويين وكون كل واحد من [illegible] معلوما يكونان معلومين فالقطر معلوم
وذلك ما اردناه [illegible] مثلث ا ب ج قائم الزاوية والقائمة ب وضلع ب ج منه معلوم وضلعا [illegible] معا معلومان نقول فهما
معلومان



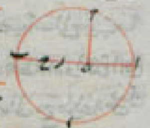
[illegible] معا معلوم وسطح [illegible]
معلومان فلنرسم على مركز [illegible] وبعد [illegible] دائرة [illegible] ونخرج [illegible] الى [illegible] اعني [illegible] معلوم [illegible] ايضا معلوم
المساوي لمربع [illegible] المعلوم معلوم [illegible] معلوم ويبقى [illegible] معلوما ونصفه [illegible] اعني [illegible] معلوم [illegible] فالقطر
وذلك ما اردناه لا دائرة [illegible] قطرها ا ب [illegible] عمود [illegible] عليه وليكن [illegible] معا معلومين وكذلك [illegible] معا فنقول فالقطر
معلوم فنخرج [illegible] من الجانبين ونجعل كل واحد من [illegible] مثل [illegible] فيكون [illegible] معلومين [illegible] بل نصفه معلوما [illegible]
على [illegible] المركز ويبقى [illegible] معلوما ولكون [illegible] معلومين يكون [illegible] نصف القطر معلوما فالقطر معلوم وذلك ما اردناه لب



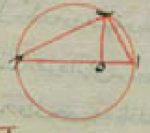
[illegible] وترا [illegible] في دائرة [illegible] المعلوم القطر تقاطعا عند [illegible] على قوائم وكان [illegible] معلوما ونسبة [illegible]



[illegible] معلومة نقول [illegible] معلوم فليكن [illegible] المركز ونخرج منه عمودي [illegible]
[illegible] على الوترين فلكون [illegible] ونصف القطر معلومين يكون [illegible] اعني [illegible] معلوما وكانت نسبة
[illegible] الى [illegible] معلومة ونسبة نصفه [illegible] وهو [illegible] الى [illegible]
[illegible] الى [illegible] معلومة فبالتركيب نسبة [illegible] الى [illegible] معلومة فنسبة [illegible] اليه معلومة ف[illegible] ايضا معلوم
معلوم [illegible] بالتفصيل نسبة [illegible] الى [illegible] معلومة وكان [illegible] معلوما ف[illegible] معلوم [illegible]
وجميع [illegible] معلوم وذلك ما اردناه لج دائرة [illegible] قطرها ا ب وقد قام عليه عمود [illegible] وكان [illegible] وفضل [illegible] على [illegible]
نقول فالقطر معلوم فنفصل من [illegible] مثل [illegible] فيبقى [illegible] وهو معلوم [illegible] نفصل من [illegible] مثل [illegible] المعلوم فنسبة [illegible]
الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] وبالتفصيل نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] في [illegible] المعلومين [illegible]
[illegible] معلوم وكان [illegible] معلوما فكل واحدة من [illegible] معلوم وكان [illegible] معلومين فجميع [illegible]



القطر معلوم وذلك ما اردناه لد وترا [illegible] في دائرة [illegible] المعلوم القطر معلوم وعمل على [illegible] زاوية
[illegible] ثلثي قائمة واخرج [illegible] فكل واحد من [illegible] معلوم وذلك لانه لما كانت زاوية [illegible]



ثلثي قائمة يكون [illegible] وتر الثلث ولكون القطر معلوما يكون [illegible] معلوما ونخرج عمود [illegible]
فلكون زاوية [illegible] ثلثي قائمة يكون زاوية [illegible] ثلث قائمة [illegible] معلوم ف[illegible] معلوم
[illegible] معلوم ولكون [illegible] معلومين يكون [illegible] معلوم وجميع [illegible] معلوم فكل واحد من [illegible]
[illegible] معلوم وذلك ما اردناه له وتر [illegible] في دائرة [illegible] معلوم وليقطعه قطر [illegible] عنده على قوائم وكان فضل [illegible]
على [illegible] معلوما نقول فالقطر معلوم والقسمان معلومان ولنفصل من [illegible] مثل [illegible] فلان [illegible] في [illegible] اعني [illegible] في [illegible]



مثل مربع [illegible] المعلوم يكون [illegible] في [illegible] معلوما وكان [illegible] معلوما فكل واحد من [illegible] اعني
[illegible] معلوم وجميع [illegible] معلوم وذلك ما اردناه ه تم المفروضات لثابت قرة [illegible]

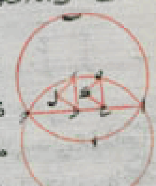
تمت

رب يسر

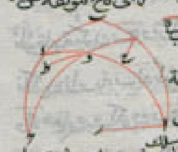
بسم الله الرحمن الرحيم وتمم بالخير

من مقاله لثابت بن قره في الشكل القطاع والنسبة المؤلفة

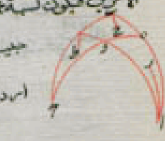
فان الحلق لنا ان ناتي ببرهان لما اراد بطلميوس ان برهنه من الشكل القطاع من حيث يشاء فقد استخرجنا له برهان اقرب من برهان بطلميوس لا يحتاج الى برهنته ولا الى شي من الاربع المقدمات التي قد مها من اجله ويتم جميع اقسامه في باب واحد على جهة التركيب وباب على جهة التفصيل فقط وتقدم لذلك اولا هذه المقدمة دايرتا ا ب ج ا د ه من العظام التي في الكرة وقد تقاطعا على ا و فصل من دائرة ا ب ج قوسان كل واحد منهما اقل من نصف دائرة وهما ا ه ا ز واخرج من نقطتي ه ز عمود ا على سطح دائرة ا ب ج فاقول ان نسبة جيب قوس ا ه الى جيب قوس ا ز كنسبة العمود الخارج



من ه الى العمود الخارج من ز برهانه ان الفصل المشترك للدائرتين قطر لهما ونخرج من نقطتي ه ز عمودين على ا ج وهما ه ح ز ط فانهما عمودين ايضا على سطح دائرة ا ب ج فقد تبين ما اردناه لانهما جيبا قوسي ا ه ا ز وان لم يكونا كذلك اخرجنا من نقطتي ه ز عمودين على سطح دائرة ا ب ج وهما ه ك ز ل فيكونان متوازيين وه ح ز ط ايضا متوازيان فزاويتا ح ك ز ل متساويتان وزاويتا ه ح ك ز ط ل قائمتان فمثلثا ه ح ك ز ط ل متشابهان فنسبة ه ح الى ز ط اعني نسبة جيب ا ه الى جيب ا ز كنسبة عمود ه ك الى عمود ز ل وبمثله يتبين انه اذا كان احد القوسين من جهة ا والاخر في جهة ج وقد تبين ما اردناه وان هذه المقدمة فنقطع فيما بين قوسي ا ب ا ج قوسا ا د ب ه على ز واقول فنسبة جيب ا ب الى جيب ب ه مؤلفة من نسبة جيب ا ز الى جيب ز د ومن نسبة جيب د ج الى جيب ج ه برهانه نخرج من نقطة ا ه واعمدة ا ح ه ط على سطح دائرة ب ج ونجعل عمود ز ط وسطا في النسبة بين عمودي ا ح ه ط فيكون نسبة ا ح الى ه ط مؤلفة من نسبة ا ح الى ز ط ومن نسبة ز ط الى ه ط اما نسبة عمود ا ح الى عمود ه ط فكنسبة جيب ا ب الى جيب ب ه



واما نسبة عمود ا ح الى عمود ز ط فكنسبة جيب ا د الى جيب د ز واما نسبة عمود ز ط الى عمود ه ط فكنسبة جيب ج ز الى جيب ج ه فاذن النسبة بين الجيوب كما ادعينا وعلى جهة التفصيل نسبة جيب ا ه الى جيب ه ب مؤلفة من نسبة جيب ا د الى جيب د ز ومن نسبة جيب ز ج الى جيب ج ب والمخالف في برهانه شبيه بما تقدم وذلك انا نخرج من نقطة ا ب واعمدة الى سطح دائرة ج د وهي اعمدة ا ح ب ط وجعلنا عمود ز ط وسطا في النسبة بين الاخريين فيكون نسبة عمود ا ح الى عمود ب ح اعني نسبة جيب ا ه الى جيب ه ب مؤلفة من نسبة عمود ا ح الى عمود ز ط اعني من نسبة جيب ا د الى جيب د ز ومن نسبة عمود ز ط الى عمود ب ح اعني من نسبة جيب ج ز الى جيب ج ب وذلك ما اردناه وعلى هذا القياس في ساير براهينه والله اعلم تمت من مقالة ثابت بن قره في الشكل القطاع والنسبة المؤلفة



تمت الكتاب بعون الملك الوهاب

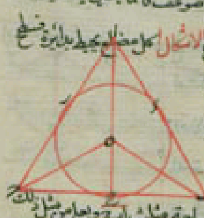
١٢٦٩

رب يسر

بسم الله الرحمن الرحيم وتمم بالخير

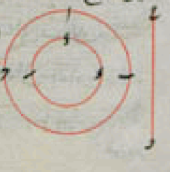
كتاب معرفة مساحة الاشكال البسيطة والكرية

لبني موسى محمد والحسين واحمد ثمانية عشر شكلا صدر الكتاب الطول اول الامتدادات التي تحد الاشكال وهو ما امتد على استقامة في الجهتين جميعا فانه لا يكون منه الا الطول فقط فاذا امتد السطح امتدادا في غير جهة الطول فذلك الامتداد هو العرض وليس العرض كما يظن كثير من الناس انه الخط الذي يحيط بالسطح في غير جهة الطول ولو كان كذلك لما كان السطح ذا طول وعرض فقط ولكان العرض طولا ايضا لان العرض عندهم خط والخط طول وقد احكم ذلك اقليدس حيث قال الخط طول فقط والسطح طول وعرض فقط واما السمك فهو امتداد في غير جهتي الطول والعرض والذين يظنون ان العرض خط يظنون ايضا ان السمك خط مبيان ويبان خط العمق في ذلك سواء وهذه الاقدار الثلثة يحد عظم كل جسم وابعاد الكل جسم سطح والخط في التقدير كيلها انما تبين بالقياس الى الواحد السطح والواحد الجسم والواحد السطح الذي يقاس به السطح هو سطح الواحد واحد بعرضه واحد وزاوياه قايمة والواحد الجسم الذي به يقاس الجسم هو جسم طوله واحد وعرضه واحد وسمكه واحد وقيام بعض سطوحه على بعض على زوايا قايمة فان المقدار الذي به يقدر السطوح والاجسام يحتاج ان يلتئم بعضه الى بعض عند التضعيف التياما لا يترك في خلله شيا الا اتى عليه ويحتاج مع ذلك الى ان يكون تميزها اتى عليه التقدير مما يثبت عليه سهلا ولا شي ابلغ في سهولة ذلك التمييز من ان يكون حكم الواحد الذي به يقدر في افراده وفي تضاعيفه حكما واحدا ليكون المؤنة في تميزها تقدره مما يقدره في جميع الاحوال واحدة وليس هذا بموجود في شي من الاشكال الا في المربع فانه اذا ضوعف فانما يتغير كمية ويكون جميع

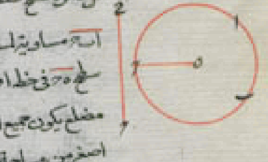


الاشكال اقربها اعظم الاشكال المربعة احاطة هو القايم الزوايا فهذا هو العلة في جعل ذلك معيارا ادوا به غيره كل مضلع يحيط بدايرة فسطح نصف قطر تلك الدايرة في نصف جميع اضلاع ذلك المضلع هو مساحة ذلك المضلع فليحط شكل ا ب ج بدايرة د ه و التي مركزها ز ونصف قطرها ز ح ونصل ز ا ز ب ز ج فظاهر ان ز ح عمود على ب ج وان سطح ز ح في نصف ب ج هو مساحة مثلث ز ب ج سطح ز ح في نصف ب ج هو مساحة مثلث ز ب ج وان سطح ز ح في نصف ب ج هو مساحة مثلث ا ب ج ويعلم من مثل ذلك ان سطح نصف ب ج كذلك الحكم في مثلثي ا ز ب ا ز ج فاذن نصف قطر الدايرة في نصف جميع الاضلاع هو مساحة مثلث ا ب ج

ان كل جسم يحيط بكرة فان تضعيف نصف قطر الكرة بثلث مساحة سطح الجسم المحيط بها هو تكسير الجسم وهو اعظم من تكسير الكرة هذا انما تبين بتوهم قسمة الجسم بمخروطات رءوس سهامها مركز الكرة وقواعدها قواعد الجسم ويكون نصف قطر الكرة اعمدة على قواعدها فيكون مساحته مساحة تلك المخروطات ب كل مضلع في دائرة يحيط به فسطح نصف قطر الدائرة في نصف جميع الاضلاع اقل من مساحة الدائرة يحيط بدائرة ا ب ج مثلث ولكن المركز د ونصل د ب د ج ولكن د ه عمودا على ب ج ونخرجه الى ز ونصل ب ز ج ز فسطح د ز في نصف ب ج يكون مساحة مثلثي د ب ز ج ز د وهو اقل من مساحة قطاع د ب ز ج واعظم من مساحة مثلث د ب ج وبمثله يتبين في باقي الشكل وتبين ان مساحة الدائرة اعظم كثيرا من مساحة مثلث ا ب ج ونعلم من ذلك ان الجسم الذي يحيط بكرة يكون تضعيف نصف قطر الكرة بثلث سطح الجسم اقل من مساحة الكرة ج اذا كان خط محدود ودائرة فان كان الخط اقصر من محيطها امكن ان يعمل في الدائرة شكل مضلع يحيط به الدائرة يكون جميع اضلاعه اطول من ذلك الخط وان كان اطول من محيطها امكن ان نعمل على الدائرة مضلع يحيط بالدائرة ويكون جميع اضلاعه اقصر من ذلك الخط فليكن الدائرة ا ب ج والخط د وهو اقصر اولا من محيط ا ب ج وليكن محيط دائرة ه ز ح مثل خط د فاذا عملنا في دائرة ا ب ج مضلع لا يماس محيط دائرة ه ز ح كان جميع اضلاعه اطول من محيط دائرة ه ز ح اعني من خط د ثم اذا عملنا على دائرة ه ز ح مضلع يماسها وشبه الضلع المذكور كان جميع اضلاعه

اقصر كثيرا من خط ح و وذلك ما اردناه ٥ هذا مبني على وجود دائرة تساوي محيطها الخط المحدود المفروض وهذا انما تبين في موضع
كل دائرة فسطح نصف قطرها في نصف محيطها هو مساحتها فلتكن الدائرة ا ب ج والمركز د ونصف القطر د ح فان لم يكن سطح د ح في نصف محيط
ا ب ج مساويا لمساحة الدائرة كان سطح د ح في خط اما اطول من نصف محيط ا ب ج او اقصر منه مساويا لمساحتها وليكن اولا المساوي لها
سطح د ح في خط اقصر من نصف محيط ا ب ج وليكن ذلك الخط ح و ونصف ح و اقصر من محيط ا ب ج فقد يمكن ان نعمل في دائرة ا ب ج
مضلع يكون جميع اضلاعه اطول من ضعف ح و ونصفه اطول من ح و ويكون نصف قطره د ح في نصف جميع اضلاع ذلك المضلع
اصغر من مساحة الدائرة فسطح د ح في ح و اقل من مساحة الدائرة كثيرا وكان مثلها هذا خلف ثم ليكن المساوي لمساحتها سطح د ح في خط



اطول من نصف محيط ا ب ج وليكن ذلك الخط ح و وضعف ح و اطول من محيط الدائرة وقد يمكن ان نعمل على دائرة ا ب ج مضلع
يكون جميع اضلاعه اقصر من ضعف ح و ونصفه اقصر من ح و ويكون سطح نصف قطره د ح في نصف جميع اضلاعه اعظم من مساحة
الدائرة فسطح د ح في ح و اعظم كثيرا منها وكان مثلها هذا خلف فاذن سطح د ح في نصف محيط ا ب ج مساو لمساحة دائرة ا ب ج وذلك ما
اردناه وقد بان منه ان سطح نصف الكرة في نصف اي قوس يفرض يكون مساويا لمساحة القطاع الذي يحيط به تلك ونصفا قطرين
تمران بطرفيها ٥ نسبة قطر كل دائرة الى محيطها واحدة فلتختلف دائرتا ا ب ج ا د ه وليكن ب ح قطر ا ب ج و د ه قطر ا د ه فان لم يكن كما قلنا
فليكن نسبة ب ح الى محيط ا ب ج كنسبة ا د الى ح و وح و اما اطول من محيط ا د ه او اقصر منه ونجعله اولا اقصر منه وننصف ح و ونعمل على ا د ركن
عمود ح ط على ح و ومساويا لنصف ا د ونتمم سطح ح ط فهو اصغر من مساحة دائرة ا د ه ولكن نسبة ح ح الى ح ط كنسبة نصف ب ح الى نصف
ا ب ج وسطح ح ح في ح ط هو سطح ح ط وسطح نصف ب ح في نصف ب ح في نصف محيط ا ب ج هو سطح دائرة ا ب ج فنسبة سطح ح ط الى الدائرة



ا ب ج كنسبة ح ح اعني نصف ا د الى نصف ب ح مثناة وهي نسبة ا د الى ب ح مثناة وقد تبين في اقليدس ان نسبة
ا د الى ب ح مثناة كنسبة دائرة ا د ه الى دائرة ا ب ج كنسبة دائرة ا د ه اليها فسطح ح ط مساو للدائرة ا د ه وكان
اصغر منها هذا خلف فليس خط ح و اقصر من محيط ا د ه وبمثل هذا التدبير يتبين انه ليس اطول منه فاذن
نسبة ا د الى محيط ا د ه كنسبة ب ح الى محيط ا ب ج وكذلك في كل دائرتين غيرهما وذلك ما اردناه ثم يتبين
نسبة القطر الى المحيط بالوجه الذي عمل به ارشميدس فانه لم يصل الى ما يحتاج استخرجه احد الى زماننا غير ذلك الوجه
ان لم يوصل الى معرفة قدر احدهما من الآخر حتى ينطبق به على الحقيقة فانه يتوصل الى استخراج قدر احدهما من الآخر الى
غاية اراد الطالب من التقريب وليكن لبيانه دائرة ا ط ب وقطرها ا ب ومركزها د ونخرج من ب خط ه ح محيطا مع ب ح
بثلث قائمة ونخرج من ب عمود ب ح على ح ه فالقوس التي يوتر زاوية ح د ب نصف سدس دائرة ا ط ب وخط ب ح نصف
ضلع المسدس المحيط بدائرة ا ط ب وننصف زاوية ب د ح بخط د ه وننصف زاوية ب د ه بخط د ر وننصف زاوية

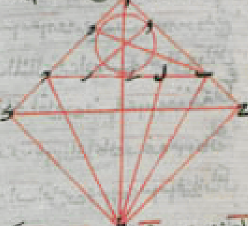


ب د ر بخط د ح فتبين ان القوس التي يوتر زاوية ب د ح جزء من ١٩٢ من محيط
ا ط ب وان خط ب ح نصف ضلع ذي ستة وتسعين ضلعا يحيط بدائرة ا ط ب
ولنجعل د ب ٣٠٥ لسهولة العمل كما بينت فيكون مربعه ٩٣٠٢٥ وكان ٣٦
٥ الان زاوية ب د ح ثلث زاوية ب ح د القائمة وكان مربع ب ح ٢٣٢٥٩
ومربع ح ب ١٢٣٢٥ فخط ح ب اكثر من ٣٥٦ ولكن نسبة ب د ح مجموعين الى ب ح كنسبة ح ب الى ب ه لان د ه ينصف
زاوية ب د ح و ب د ح ح مجموعين اكثر من ٥٧١ و ٣٥٦ فنسبة ح ب الى ب ه اعظم من ٥٧١ الى ١٥٣ او بالمقدار
الذي يكون ب ه ١٥٣ يكون ح ب اكثر من ٥٧١ ومربعه اكثر من ٣٢٦٠٤١ ومربع ب ه ٢٣٤٠٩ ومربع ه د اكثر

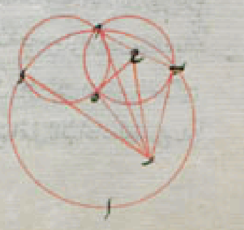
من من

من ٣٤٩٤٥٠ فخط ه د اكثر من ٥٩١ وثمن وعلى ذلك المثال يتبين ان نسبة ح ب الى ب ه اعظم من نسبة ١١٦٢ وثمن الى ١٥٣
او اذا كانت ب ه ١٥٣ كان ح ب اكثر من ١١٦٢ وثمن ومربعه اكثر من ١٣٥٠٥٣٤ ومربع ب ه ٢٣٤٠٩ ومربع ه ر اكثر
من ١٣٧٣٩٤٣ فخط ر د اكثر من ١١٧٢ وثمن وعلى ذلك المثال يتبين ان نسبة ح ب الى ب ر اعظم من نسبة ٢٣٣٤
وربع الى ١٥٣ او اذا كانت ب ر ١٥٣ كان ح ب اكثر من ٢٣٣٤ وربع ومربعه اكثر من ٥٤٤٧٧٢٣ ومربع ب ر ٢٣٤٠٩
ومربع ح ر اكثر من ٥٤٧١١٣٢ فخط ح ر اكثر من ٢٣٣٩ وربع وعلى ذلك المثال يتبين ان نسبة ح ب الى ب ح اعظم
من نسبة ٤٦٧٣ ونصف الى ١٥٣ وكان خط ب ح ١٥٣ كان ح ب اكثر من ٤٦٧٣ ونصف وهذا هو قدر ب د في ضلع
ستة وتسعين ضلعا عند القطر فقدر القطر عند جميع اضلاع ذي ستة وتسعين ضلعا المحيط بالدائرة اعظم من قدر ٤٦٧٣ ونصف
ونصف عند ١٤٦٨٨ وهو اقل من ثلثة وسبع من الواحد ثم نخرج في دائرة ا ط ب وتر المسدس وهو ط ب ونخرج ا ط
ونصف زاوية ط ا ب بخط ا ح ونصل ح ب وننصف زاوية ح ا ب بخط ا ك ونصل ك ب وننصف زاوية ك ا ب بخط
ا ل ونصل ل ب وننصف زاوية ل ا ب بخط ا م ونصل م ب فيكون م ب ضلع ذي ستة وتسعين ضلعا المحيط به الدائرة
ثم نجعل ا ب ١٥٦٠ لسهولة هذا العمل فيكون ط ب ٧٨٠ ويكون مربع ا ب ٢٤٣٣٦٠٠ ومربع ط ب ٦٠٨٤٠٠ ومربع
ا ط ١٨٢٥٢٠٠ فخط ا ط اقل من ١٣٥١ ولكن نسبة ط ا ا ب معا الى ط ب كنسبة ا ط الى ط ع وهي كنسبة ا ح الى ح ب فخط ا ح
ا ب معا اقل من ٢٩١١ و ط ب ٧٨٠ فاذا كان ح ب ٧٨٠ كان ا ح اقل من ٢٩١١ ومربع ح ب ٦٠٨٤٠٠ ومربع
اقل من ٨٤٧٣٩٢١ فخط ا ب اقل من ٣٠١٣ وثلثة ارباع واحد وعلى ذلك المثال يتبين ان نسبة ا ك الى ك ب اقل
من نسبة ٥٩٢٤ وثلثة ارباع واحد الى ٧٨٠ فاذا كان خط ك ب ٧٨٠ كان ا ك اقل من ٥٩٢٤ وثلثة ارباع
واحد الى ٧٨٠ فقد قدر ١٩٢٣ وثلثة ارباع واحد عند ٧٨٠ فقدر ١٨٢٣ اعني ٢٤٠ فاذا كان ك ب ٢٤٠ كان ا ك
اقل من ١٨٢٣ ومربع ا ك اقل من ٣٣٢٣٣٢٩ ومربع ك ب ٥٧٦٠٠ فمربع ا ب اقل من ٣٣٨٠٩٢٩ فخط ا ب اقل
من ١٨٣٨ وتسعة اجزاء من احد عشر من واحد وعلى ذلك المثال يتبين ان نسبة ا ل الى ل ب اقل من نسبة ٣٦٦١
وتسعة من احد عشر الى ٢٤٠ وقدر ١٠٠٧ وتسعة من احد عشر عند ٢٤٠ كقدر ١٠٠٧ اعني ٦٦ واذا كان
ل ب ٦٦ كان ا ل اقل من ١٠٠٧ ومربع ا ل اقل من ١٠١٤٠٤٩ ومربع ل ب ٤٣٥٦ ومربع ا ب اقل من ١٠١٨٤٠٥ فخط ا ب اقل
من ١٠٠٩ وسدس واحد وعلى ذلك المثال يتبين ان نسبة ا م الى م ب اقل من ٢٠١٦ وسدس واحد عند ٦٦
كان م ب ٦٦ كان ا م اقل من ٢٠١٦ وسدس ومربع ا م اقل من ٤٠٦٤٩٣١ ومربع م ب ٤٣٥٦ ومربع ا ب اقل
من ٤٠٦٩٢٨٣ فخط ا ب اقل من ٢٠١٧ وربع واحد ولكن خط م ب ضلع القطر ٦٦ وخط م ب ضلع ذي ستة وتسعين
ضلعا الذي يحيط به الدائرة فنسبة القطر الى اضلاع ذي ستة وتسعين ضلعا الذي يحيط به الدائرة اقل من نسبة ٢٠١٧ وربع
واحد الى ٦٣٣٦ فقد تبين ان جملة اضلاع ذي ستة وتسعين ضلعا الذي يحيط به الدائرة الى القطر اعظم من نسبة ثلثة وعشرة
اجزاء من واحد وسبعين الى الواحد ومحيط الدائرة اطول من جملة الاضلاع ذي ستة وتسعين ضلعا الذي يحيط به الدائرة
اقصر من جملة اضلاع ذي ستة وتسعين ضلعا الذي يحيط بالدائرة فقد يرجع مما وصفنا ان نسبة محيط الدائرة الى قطرها
اعظم من نسبة ثلثة وعشرة اجزاء من واحد وسبعين الى الواحد واصغر من نسبة ثلثة وسبع الى الواحد وذلك ما اردناه
ومن الممكن ان يوصل بهذا الوجه بعينه الى اي غاية تراد من التدقيق في هذا العمل ٥ كل مثلث اذا ضرب نصف جميع
اضلاعه في فضل نصفه على كل ضلع من اضلاعه بان يضرب في فضله على احد اضلاعه ثم في ثانيها ثم في ثالثها كان الحاصل مساويا

لضرب تكسيره في نفسه فليكن المثلث ا ب ح ونرسم اعظم دائرة تحيط بها وهي دائرة ا ب ح وليكن مركزها ه ونخرج ه ز ه د ه ح الى
نقطة التماس ونخرج ا ه ونبين ان ا ز ا د متساويان وكذلك ب د ب ح و ح ز ح ح وظاهر ان احد خطي ا ز ا د فضل نصف
جميع الاضلاع على ب ح وان احد خطي ب د ب ح فضل نصفه على ا ح وان احد خطي ح ز ح د فضل نصفه على ا ب ثم نخرج
ا ه الى ط و ا ب الى ان يصير ب ح مثل ح ز و ا د الى ان يصير ح ك مثل ب ح فيكون كل واحد من ا ح ا ك مثل نصف جميع
الاضلاع ونخرج من نقطة ح ك عمودي ح ط ك ط فيلتقيان ضرورة على نقطة واحدة من ا ط وهي نقطة ط مثلا
ويكون ط ح ط ك متساويين وان اردنا اخرجنا عمود ح ط ووصلنا ط ك وبينا انه عمود لتساوي خطي ا ح ا ك وكون
ا ط مشتركا ولتساوي زاويتي ح ا ط ك ا ط ونصل ب ط ط د ونفصل ب ل من ب ح مثل ب ح ونصل ط ل فهو عمود على
ب ح لان الفضل بين مربعي خطي ب ط ط د كالفضل بين مربعي خطي ب ح د ك و ب ح مساو لـ ب ل و د ك مساو لـ ل
فالفضل بين مربعي خطي ب ط ط د كالفضل بين مربعي خطي ب ل ل د فاذن ط ل عمود على ب د وهو مساو لـ ط ح
لكون ب ح مساو بالـ ب ل و ب ط مشتركا وزاويتا ح ل قائمتين فيكون زاويتا ل ب ط ح ب ط متساويتين ونصل
ب ه فزاويتي ب ه د ب ه ز متساويان ولكون زاوية ل ب ح مع زاوية ل ط ح كقائمتين يكون زاوية ب ه ز
مساوية لزاوية ل ط ح ونصفها النصف اعني زاوية ه ب ز من مثلث ب ز ه مساوية لزاوية ب ط ح من مثلث



ب ح ط وزاويتا ب ز ه ب ح ط قائمتان فمثلثا ب ز ه ب ح ط متشابهان نسبة
ز ه الى ز ب كنسبة ب ح الى ح ط و ز ب مثل ب ه و ب ح مثل ب ح فنسبة ز ه الى
ب ه كنسبة ب ح الى ح ط فضرب ز ه في ح ط مساو لضرب ب ه في ب ح وايضا نسبة
مربع ز ه الى ضرب ز ه في ح ط اعني الى ضرب ب ه في ب ح وايضا نسبة مربع ز ه الى
ضرب ز ه في ح ط اعني الى ضرب ب ه في ب ح كنسبة ز ه الى ح ط اعني كنسبة ا ز الى
ا ح فنسبة مربع ز ه الى ضرب ب ه في ب ح كنسبة ا ز الى ا ح فضرب مربع ز ه في ا ح كضرب ب ه في ب ح في ا ز واذا ضربنا هما في ا ح
صار مربع ز ه في مربع ا ح كضرب ب ه في ب ح في ا ز في ا ح ولكون ز ه في ا ح تكسير المثلث يكون مربع ز ه في مربع ا ح مربع تكسير المثلث فاذن مربع
تكسير المثلث مساو لضرب ب ه في ب ح في ا ز في ا ح اعني الفضول الثلثة في نصف جميع الاضلاع وذلك ما اردناه وايضا نقول بعد ان تبين
ان نسبة ز ه الى ز ب كنسبة ب ح الى ح ط انا اذا جعلنا الثاني وسطا بين الاول والرابع كانت نسبة الاول الى الرابع مؤلفة من
نسبة الاول الى الثاني ومن نسبة الثاني الى الرابع اعني من نسبة الاول الى الثالث فنسبة ح ز الى ح ط مؤلفة من نسبة ز ه الى ب
ومن نسبة ز ب الى ب ح و ز ب مثل ب ه و ب ح مثل ب ح فنسبة ز ه الى ح ط اعني نسبة ا ز الى ا ح مؤلفة من نسبة ز ه الى ب ه ومن نسبة
ز ه الى ب ح فضرب ا ز في ب ه في ب ح كضرب مربع ز ه في ا ح وتم البرهان بالوجه المتقدم ح كل نقطة في داخل الكرة يخرج منها اربعة خطوط
متساوية الى سطح الكرة فوقعت على نقطة ليست في سطح واحد مستقيم فهي مركز الكرة فليكن الكرة ا ب ح د والنقطة الداخلة ه والخطوط
الخارجة منها الى سطح الكرة خطوط ه ا ه ب ه ح ه د وهي متساوية وليست في سطح واحد وذلك لان كل ثلث نقط فهي في سطح واحد فالقرب في
الكرة من قدر على نقط ا ب ح دائرة ا ب ح وعلى نقطة ا ب د دائرة ا ب د ونخرج من ه على سطح دائرة

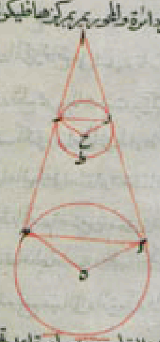


ا ب ح عمود ه ح فيقع على مركز دائرة ا ب ح لانا اذا وصلنا خطوط ا ح ب ح ح ح كانت متساوية
لتساوي خطوط ه ا ه ب ه ح واشتراك ه ح وكون الزوايا التي عند ح قائمة ولان دائرة ا ب د
على سطح الكرة ا ب د ه ونخرج من مركزها عمود ح ط فهو يمر بمركز الكرة على ما تبين في ثاني اشكال
كتاب

كتاب الاكر لثاوذوسيوس ويتبين ذلك نبين ان العمود الخارج من مركز دائرة ه ح ا يمر بمركز الكرة والعمودان لا يلتقيان الا عند نقطة ح فهي
مركز الكرة وذلك ما اردناه ط كل مخروط مستدير قائم فسطح المثلث الواصل بين راسه واي نقطة فرضت على محيط قاعدته في ضعف
محيط قاعدته تساوي سطحه المستدير فليكن المخروط ا ب ح وراسه ا ودائرة قاعدته ب ح ومركزها ه ونخرج ا ه وهو عمود على
القاعدة حتى يكون المخروط قائما ونصل ا ب فسطح ا ب في نصف محيط ب ح وهو مساحة السطح المستدير المحيط بالمخروط والا فليكن ا ب
في خط اطول من نصف المحيط او اقصر منه ويكون اولا اطول منه مثل ل ويكون ذلك الخط الزائد في نصف محيط ب ح ومضلعا يكون جميع اضلاعه اقصر من ضعف ل ونرسم مضلع



ح ط ك وليماس الدائرة على نقطة ب ح د ونخرج خطوط ا ح ا ط ا ك فيكون خطوط ا ب ا ح ا د المتساوية
اعمدة على اضلاع ح ط ك لان ا ه عمود على سطح دائرة ب ح د والخطوط الواصلة بين مركزها ونقطة التماس
اعمدة على الاضلاع ولذلك يكون سطح ا ب في نصف جميع الاضلاع مساو لسطح المضلع المحيط بالمخروط المستدير
وهو اعظم من سطح المخروط المستدير ونصف جميع الاضلاع اقصر من خط ل وكان سطح ا ب في ل مساويا
لسطح المخروط المستدير فسطح المستدير اعظم مما هو محيط به هذا خلف ثم ليكن ب ح اقصر من نصف المحيط و ا ب في ب ح هو سطح المخروط المستدير
ولكن ا ب في نصف محيط ب ح الذي هو اعظم منه مساو للسطح المخروط مستدير قاعدته دائرة م ل ع وراسه ا او تخط في دائرة م ل ع مضلع
وزواياه متساوية غير مماسة للدائرة ب ح د ونخرج من زواياه الى ا خطوطا فيكون السطح المحيط بالجسم الحادث اقل من سطح المخروط المستدير
الذي قاعدته م ل ع لكون المخروط محيطا به ولكن سطح خط يخرج من ا الى منتصف احدى اضلاع الشكل الذي لا يماس دائرة ب ح د في نصف
اضلاعه وهو مثل سطح ذلك الجسم والخط الخارج من ا الى منتصف ذلك الضلع اطول من خط ا ب ونصف اضلاع الشكل اطول من نصف
محيط دائرة ب ح د فسطح المخروط المستدير الذي قاعدته م ل ع اصغر من سطح الجسم الذي هو في داخله هذا خلف فاذن سطح ا ب في نصف دائرة
ب ح د مساو لسطح مخروط ا ب ح وذلك ما اردناه ي كل مخروط مستدير قاعدته دائرة وفصل بسطح مواز للقاعدة فكانت تلك
الفصل دائرة والمحور يمر بمركزها فليكن المخروط راسه ا وقاعدته ب ح د ومركزها ه والسطح الفاصل وطر والمحور ا ه قد مر بنقطة ح ح
السطح الفاصل فيعلم على ب ح د بنقطتي ب ح على ان قوس ب ح د اقل من نصف دائرة ونخرج ا ب ا ح ا ه

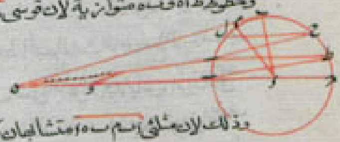


دائرة ب ح غير مثلث ا ب ه و ينفصل ح ح من السطح الفاصل ومثلث ا ه ب ينفصل ح ح ومثلث ا ح ه
ينفصل ح ح وكيف ما ح ح ويكون اضلاعه موازية لاضلاع مثلث ه ب ح ح ل ا لظهره فيكون نسبة
و نسبة ب ه الى ب ح كنسبة ح ح الى ح ح و ب ه ه ح متساويان فكذلك ح ح ح ح متساويان وكل
خط يخرج من ح الى المحيط مربط خط ح ط دائرة مركزها ح وذلك ما اردناه يا كل قطعة مخروط مستديرة
قاعدية فيما بين دائرتين متوازيتين فاذا اخرج فيها قطران متوازيان ووصل بين اطرافهما
خطين متقابلين كان سطح احد الخطين في نصف محيطي الدائرتين مساويا للسطح القطعة المستديرة
فليكن القطعة ب ح ا و ط ر قاعدتها و ط ر و الاخرى القريبة من راس المخروط ب ح ا و ح ح من المحور ما يقع بينهما وهو عمود على الدائرتين
ونخرج قطرا ب ا و ط ر متوازيين ولنوصل بينهما ب ط ا ر نقول فسطح ب ط في نصف دائرتي ب ح ا و ط ر هو السطح المستدير المحيط با
لقطعة فليتم المخروط الى الراس وهو م ونخرج ح ه الى م وكذلك ط م ب ا وهو معلوم ان سطح م ا في نصف محيط و ط ر هو سطح جميع

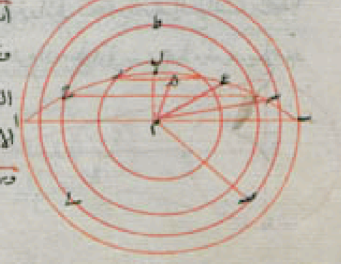


سطح ا ب في نصف محيط ب ح ا وهو سطح مخروط ا ب ح ا و فضل الاول
على الآخر هو السطح المستدير المحيط بالقطعة وذلك هو سطح ب ط في نصف
محيط و ط ر مع سطح ا ب في فضل نصف محيط و ط ر على نصف محيط ب ح ا

مساوي لسطح ب وفي نصف محيطه ٢ لان نسبة آب الى ب كنسبة نصف دائرة ب الى فضل دائرة ب على نصف دائرة ب وفي ائنا عشر اربعة
وقد يعلم من ذلك ان خطي ه ب انحنا متساويين كيف كان اتصالهما على استقامة او غير استقامة فان تضعيف احدهما نصف
دائرة وطره بدائرة ب وهو مساحة سطح المجسم الذي راسه او قاعدته دائرة وطره ومن هيهنا يعلم ايضا انه ان كانت قطع كرة
من مخروطات الاسطوانات تركب بعضها على بعض وكان اعلى سطح القطعة السفلى هو قاعدة القطعة التي فوقها وكان راس القطعة
العليا من القطع نقطة وكانت جميع القواعد متوازية والخطوط الخارجة في جميع القطع من قواعدها الى اعاليها مستقيمات
متساويات فان سطح احد تلك الخطوط في نصف محيط قاعدة القطعة وفي جميع محيطات قواعد ساير القطع التي فوقها هو مساحة
سطح المجسم المركب منها جميعا سواء كانت سطوح القطع متصلة على الاستقامة او على غير استقامة ب ليكن اب دائرة قطرها اب
ومركزها وقد قام عمود ا ب منه على القطر ولنقسم ربع اب باقسام متساوية كم كانت وهي اب ل ب ولنخرج وتر ب ل ونقطة
ونصف قطره الى ان يلتقيا على و ونخرج من نقطتي ب ل وتري ب ط ل ح موازيين لقطر ا فاقول ان خطوط ب يساوي نصف قطر ا
وتري ب ط ل ح جميعا فنخرج ط ا ب ونفذ ب الى ب على ح ومثل ذلك نبين ان كانت الاقسام اكثر فخطوط ح ط ح ب متوازية
وخطوط ط ا ه متوازية لان قوسي ط ح متساويتان لقوسي ب ل فسطح ط ا و متوازي الاضلاع و ط مثل ا ب مثل
ذلك ح ل مثل ب فنبه مثل المجموع ل وذلك ما اردناه وان اخرجنا عمودا



على وتر ب ل كان سطح نصف ب ل في ب اصغر من مربع نصف القطر واكبر من مربع ا م
وذلك لان مثلثي ا م ب متشابهان لكون زاويتي ا م ب قائمتين وزاوية ب مشتركة ونسبة ب م الى ب كنسبة ا
الى ب فسطح اعني نصف ب ل في ب مساو لسطح ا ف م او ب ا في م ا اصغر من مربع ب او اعظم من مربع م فلان نصف ب ل في
القطر في اب او ب ح ل اصغر من مربع نصف القطر واعظم من مربع ا م فلو دائرة نخرج قطرها او نصف نصفها ونقسم احد
الربعين باقسام متساوية كم كانت ونخرج من نقطة الاقسام اوتارا في الدائرة موازية للقطر كان سطح نصف وتر احد تلك الاقسام
في نصف القطر وفي جميع الاوتار اصغر من ربع نصف القطر واعظم من ربع العمود الخارج من المركز الواقع على احد اوتار تلك الاقسام
وذلك هو المطلوب ج اذا وقع في نصف كرة مجسم يحيط به نصف الكرة وكان المجسم مركبا من قطع مخروطات مستديرة كم كانت
كان اعلى سطح كل قطعة قاعدة للقطعة التي فوقها قاعدة القطعة السفلى هو قاعدة نصف الكرة وراس المخروط الاعلى نقطة
هي قطب نصف الكرة وكانت القواعد متوازية والخطوط الخارجة من قواعد القطع الى اعاليها على استقامة متساوية ثم وقع
في المجسم نصف كرة يحيط به المجسم قاعدتها دائرة في سطح قاعدة النصف الاول كان السطح المحيط بالمجسم اصغر من ضعف قاعدة
نصف الكرة الاول واعظم من ضعف قاعدة نصف الكرة الثاني فليكن نصف الكرة ا ب قاعدتها قاعدة عظيمة ا ب وقطبها ا وليكن
فيه مجسم على ما وصفنا مركب من قطع اولها يرتفع من دائرة ا ب الى دائرة ط ح والثانية يرتفع منها الى دائرة ولية والثالثة
يرتفع منها الى نقطة ا فنقول ان السطوح المستديرة المحيطة بالمجسم جميعا اصغر من ضعف سطح دائرة ا ب فلنخرج من نصف كرة
ا ب نصف عظيمة تمر بالقطب وهو ا ب ونخرج قطر ا ب للكرة وننصفه على



ونخرج ح ر ونخرج متوازيان لا ب لانهما فصول مشتركة بين عظيمة ا ب وبين
الثلثة وهي اقطار دوائر ح ط ه ل ونخرج خطوط ب ه ا من القواعد الى
الاعالي وهي متساوية بالفرض وسطح نصف واحد منها في نصف ا ب وفي
وتر جميعا اصغر من مربع نصف ا ب لما مر وايضا سطح واحد منها في نصف محيط دائرة
ا ب

ا ب وفي محيطي دائرتي ح ط د ل جميعا مثل السطح المحيط بالجسم لما مر وسطح واحد منها في نصف ا ب وفي ح ط د ل جميعا ثم الحاصل فيما اذا ضرب في
ا ب وفي محيط دائرة ا ب وفي محيطي دائرتي ح ط د ل جميعا اعني السطح المحيط بالمجسم وهما اول من ضعف
القطر في المحيط مساو لسطح واحد منها في نصف محيط دائرة ا ب وفي محيطي دائرتي ح ط د ل جميعا اعني السطح المحيط بالمجسم وهو مساو
الحاصل من ضرب مربع نصف ا ب فيما اذا ضرب فيه القطر حصل المحيط ومربع نصف ا ب فيما اذا ضرب فيه القطر حصل المحيط هو
الحاصل من ضرب مربع نصف ا ب فيما اذا ضرب فيه القطر حصل المحيط هو نصف المحيط اضربه مرة اخرى في نصف ا ب هو سطح الدائرة
فسطح الدائرة لان ضرب نصف ا ب فيما اذا ضرب فيه القطر حصل المحيط هو سطح الدائرة ويكون سطح قاعدته دائرة في سطح دائرة
فالسطح المحيط بالمجسم اقل من ضعف سطح دائرة ا ب ثم نرسم في مجسم ا ب نصف كرة يحيط بها المجسم ولتكن على المركز على الحد
ا ب يكون اصغر منها ان نصف خط ه ه في ه ب على نقطة ح ونصل ح م ح ف وهي متساوية لانها اعمدة من المركز على الخطوط
مقاوية ونرسم على مركز م وبعد م س في سطح دائرة ا ب نصف دائرة ونخرج في سطح هذه الدائرة خط م ص وليس هو في سطح دائرة ا ب
ولان خطوط م س م ع م ف م ص الاربعة المتساوية التي ليست في سطح واحد خرجت من نقطة م الى محيط الكرة الداخلة يكون مركز الداخل
وم س نصف قطرها ودائرة ب ص قاعدتها ومربع م س اصغر من سطح نصف ب ه في نصف ا ب وفي ح ط د ل جميعا ثم الحاصل
في المقدار الذي اذا ضرب فيه القطر حصل المحيط اعني نصف سطح المجسم المحيط بنصف الكرة الداخلة فجميع سطح المجسم اعظم من ضعف
سطح دائرة ب ص وذلك ما اردناه ب سطح نصف الكرة المستدير ضعف سطح الدائرة العظيمة التي هي قاعدته فليكن ا ب نصف
كرة ودائرة ا ب عظيمة يقع فيها وهي قاعدته وقطبها فان لم يكن ضعف دائرة ا ب مساويا لسطح نصف الكرة فليكن اولا اصغر منه وليكن
مساويا لسطح نصف كرة اصغر من نصف كرة ا ب وهي نصف كرة ح ط ك فاذا عمل في نصف كرة ا ب مجسم كما وصفنا قاعدته
دائرة ا ب وراسه نقطة ا بحيث لا يماس نصف كرة ح ط ك كان سطحه اصغر من سطح دائرة ا ب واعظم من سطح نصف ح ط ك
هذا خلف ثم ونصف دائرة ا ب المساوي لسطح نصف كرة ح ط ك اعظم كثيرا منه

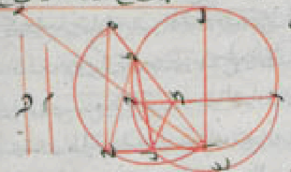


ليكن ضعف سطح دائرة ا ب اعظم من سطح نصف كرة ا ب وليكن مساويا لسطح
نصف كرة م ن ل م ونعمل فيه مجسما كما وصفنا غير مماس لنصف كرة ا ب فيكون سطح
المجسم اعظم من ضعف سطح دائرة ا ب لما مر وسطح نصف كرة م ن ل م اعظم من سطح
المجسم لكونه محيطا به فسطح نصف كرة م ن ل م اعظم كثيرا من سطح دائرة ا ب ح
كان مثله هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه وقد بان منه ان سطح الكرة اربعة امثال سطح اعظم دائرة يقع فيها ب
كل كرة فان الحاصل من ضرب نصف قطرها في ثلث السطح المحيط بها مساو لعظمها فليكن الكرة ا ب ح او نصف قطرها ب ح فان لم يكن
سطح ب ح في ثلث سطح كرة ا ب ح مساويا لعظم كرة ا ب ح فيكون اولا اصغر من عظمها وليكن ب ح في ثلث سطح كرة اعظم من كرة ا ب ح

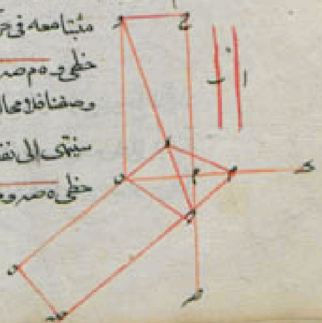


ب ح في ثلث سطح كرة ا ب ح عظمها فليكن اولا اصغر من عظمها وليكن ب ح في ثلث سطح كرة
مثل الكرة د ه ل م وليكن مركزهما واحدا ونعمل على كرة ا ب ح مجسما كما وصفنا لا يماس كرة
د ه ل م فيلزم مما مر ان ب ح في سطح المجسم يساوي المجسم ويكون اكبر من كرة ا ب ح او عظم
د ه ل م المحيط به هذا خلف ثم ليكن ب ح في
مثل ان يكون ثلث سطح المجسم من ثلث كرة د ه ل م
سطح كرة ا ب ح اعظم من عظمها وليكن ب ح في ثلث سطح كرة اصغر من كرة ا ب ح الكرة ح
ط ك مساويا لعظم كرة ا ب ح ونعمل في كرة ا ب ح مجسما كما وصفنا بحيث لا يماس كرة ح
ط ك ويجب مما مر ان ب ح في ثلث مساحة سطح المجسم اصغر من مساحة كرة ا ب ح وفي ثلث سطح ح ط ك اعظم من ثلث سطح المجسم المحيط به
هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ج ومن بيان ان مجد مقدارين بينهما بين مقدارين مفروضين لتوالي الاربعة على
نسبة واحدة وعلم ذلك نافع لطالب الهندسة وبه يعرف ضلع المكعب وذلك انا اذا عرفنا مقدارين بينهما بين الاول

والمكعب على نسبة واحدة يكون ثانيهما من جانب الواحد ضلع المكعب وهذا العمل لرجل من القدماء اسمه ماناالاوس اورده في كتابه
في الهندسة ونحن نضعه ليكن المقداران خطي ء ح و ليكن ء اعظم من ح و نرسم دائرة ا ب ح و نجعل قطرها وهو اب مساويا لء و نخرج فيها
وترا ا ح مساويا للمقدار ح و نخرج من ب عمودا على ا ب و نخرج ا ح حتى يلقاه على ر و نقيم على قوس ا ب ح نصف اسطوانة مستديرة قائمة
اعني يكون اضلاعها العمدة على سطح دائرة ا ب ح و ندير على خط ا ب نصف دائرة يقوم سطحها على سطح ا ب ح على زوايا قائمة وهي قوس ا و ب
و نثبت نقطة ا من قوس ا و ب في موضعها كالمركز و ندير قوس ا و ب على مركز ا بحيث يكون سطحها في جميع دورانها قائما على سطح دائرة ا ب ح
على قوائم ليكون قوس ا و ب يفصل سطح نصف الاسطوانة القايم على قوس

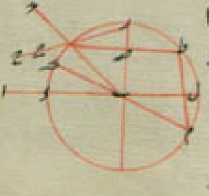


ا ب ح و نثبت خط ا ب كالمحور و ندير مثلث ا ر ب على محور ا ب حتى يلقى خط
ا ر فصل سطح نصف الاسطوانة و نرسم نقطة ح من خط ا ر في دورانه
نصف دائرة ح ع ا قايما على سطح ا ب ح على قوائم و نرسم على الموضع الذي
يلتقي فيه خط ا ر فصل سطح نصف الاسطوانة نقطة ح و نثبت قوس ا ح ء من مدارها عند نقطة ح و نخرج خطي ا ح ح ء و نرسم موضع
خط ا ح قوس ح ع ا نقطة ل و نخرج من نقطة ح عمودا على سطح دائرة ا ب ح وهو خط ح ط و نخرج ل ك وهو عمود على سطح دائرة ا ب ح لانه فصل
مشترك لسطح مثلث ا ح ء و لنصف دائرة ح ع ا القايمين على سطح ا ب ح و نخرج خط ل ط فبين انه عمود على ا ل لان سطح [illegible] مثل
مربع ل ك ولكن ضرب [illegible] في [illegible] مثل ضرب [illegible] في [illegible] اضرب [illegible] في [illegible] مثل مربع ل ك فزاوية ط ل ا قايمة وقد تبين ان زاوية
ا ح ء قايمة لانها ركبت على نصف دائرة ا ح ء وان زاوية ا ط ح قايمة لان ح ط عمود على سطح دائرة ا ب ح و خط ط [illegible] في سطح دائرة ا ب ح
وان زاوية ا ل ط قايمة للمربع فمثلثات ا ح ء ا ط ح ا ل ط في كل واحد منها زاوية قايمة و زاوية ا حادة مشتركة فهي متشابهة فنسبة ء ا الى
ا ح كنسبة ا ح الى ا ط و كنسبة ا ط الى ا ل ولكن خط ا ء مثل مقدار ء و خط ا ل مثل مقدار ح فقد وقع بينهما مقداران ا ح ا ط و توالت على
نسبة وذلك ما اردناه ومن الاشياء التي استعملها ماناالاوس وان كان صحيحا فهي اما ان لا يمكن ان يفعل واما ان يكون عسيرا بعمل
فلنبدأ الان بوجه سهل فليكن المقداران خطي ا ب [illegible] و نخط [illegible] مثل [illegible] و نخرج عليه عمود [illegible] مثل ب و نضلع و نخرج [illegible] لا الى حد و نخرج
من [illegible] عمودا على [illegible] الى ان يلتقي [illegible] على [illegible] و نخرج من [illegible] خطا موازيا له والى ان يلتقي [illegible] على م و هو [illegible] و نخرج [illegible] الى ان يصير
[illegible] مثل [illegible] و نتوهم ان خط [illegible] يتحرك من ناحية نقطة [illegible] والى ناحية نقطة [illegible] و يكون طرفه الذي عند [illegible] غير مفارق في
حركته لخط [illegible] و يكون الخط في حركته لا يزال يمر على نقطة [illegible] من خط [illegible] كما اذا تحرك خط [illegible] كما وصفنا بحيث كان طرفا من خط
[illegible] فان خط [illegible] في تلك الحال يحيد على استقامة ما بين نقطة طرفه وبين نقطة [illegible] من خط [illegible] ثم نرسم على الحد [illegible] على
استقامة خط [illegible] و نتوهم ان خط م [illegible] يتحرك من ناحية نقطة م الى ناحية نقطة [illegible] و يكون طرفه الذي عند [illegible] غير
مفارق في حركته لخط [illegible] و يكون خط [illegible] في حركته لا يزال مارا على نقطة [illegible] من خط [illegible] كما وصفنا من حركة خط [illegible]
نتوهم ان خطي [illegible] في حركتهما متوازيان و نتوهم ان طرف خط [illegible] على نقطة [illegible] خطا قايما على خط [illegible] على زاوية قايمة
متابعه في حركته ولا يجعل لهذا الخط غاية محدودة ليكون هذا الخط لا يزال يقطع خط [illegible] عند [illegible]



خطي [illegible] فاذا تحرك خطا [illegible] وكانت في حركتهما متوازيين لزم طرفاهما خطي [illegible] كما
وصفنا فلا محالة ان الخط القايم على خط [illegible] على زاوية قايمة الذي يتحرك معه و يقطع خط [illegible]
سينتهي الى نقطة [illegible] فاذا انتهى الخط القايم على [illegible] الى [illegible] اثبتناها هناك خطي [illegible] و خططنا
خطي [illegible] و معلوم ان خط [illegible] يقوم من كل واحد من خطي [illegible] على زاوية قايمة لانه
هو الخط

هو الخط الذي جعلناه يقوم من خط [illegible] على زاوية قايمة و يتحرك معه حتى ينتهي الى نقطة [illegible] فاقول ان خطي [illegible] بين
مقداري [illegible] نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] و كنسبة [illegible] الى [illegible] برهانه ان خطي [illegible] متوازيان متساويان و
زاويتي [illegible] قايمتان فخط [illegible] مساو لخط [illegible] و كل واحدة من زاويتي [illegible] قايمة و لكن [illegible] عمود على خط
[illegible] و خط [illegible] عمود على خط [illegible] فنسبة خط [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] و كنسبة [illegible] الى [illegible] و لكن خط [illegible] مثل [illegible] و خط [illegible] مثل
[illegible] و تقابلت على نسبة وذلك ما اردناه و لكن يكون وجود ذلك بالفعل سهلا نجعل مكان خط [illegible]
خطا [illegible] و تقابعي [illegible] في موضعه و مسطرة [illegible] قطب عند نقطة [illegible] يقطعهما مسطرة اخرى
القايم على [illegible] مسطرة و نجعل مكان [illegible] مسطرة اخرى و نجعل [illegible] مثل [illegible] و نصير مكان خط [illegible] مسطرة
يدور عليه و نخرج خط [illegible] القايم على [illegible] على زاوية قايمة الى نقطة [illegible] و نجعل [illegible] مسطرة [illegible] يدور عليه كما يكون مسطرة [illegible] ثابتة لا تتحرك
يقطعهما مسطرة [illegible] قطب عند نقطة [illegible] مثلث في موضعه و مسطرة [illegible] قطب عند نقطة [illegible]
فسطرتاه [illegible] يدور ان على قطبي [illegible] و نجعل مسطرة فيما بين نقطتي [illegible] يقطعهما مسطرة [illegible] قطب عند نقطة [illegible]
مسطرة [illegible] عند قطبي [illegible] و يكون هذان القطبان مرسلين غير مثبتين كما يدور المساطر الثلثة اعني مساطر [illegible]
[illegible] على مسطرة [illegible] المثبتة نقطتي [illegible] و نجعل في ظهر مسطرة [illegible] شظية دقيقة يجري على ظهرها في مجرى و نجعل سطحها
الشظية موضوعا على خط [illegible] و نجعل طولها مثل طول مسطرة [illegible] و نجعل في طرف هذه الشظية الذي عند [illegible] قطبا
يكون مركزه نقطة [illegible] و نقيم من جنبتي [illegible] سطحين يكون فصلاهما المشتركان مع فصل سطح [illegible] موازيين لخط [illegible]
نجعل هذين السطحين مماسين للقطب الذي في هذه الشظية ليكون اذا اديرت اضلاع مربع [illegible] الثلثة على [illegible]
[illegible] الثابت بقي هذا القطب بين هذين السطحين و بقي مركز القطب لازما للخط [illegible] و نخرج طرف الشظية غير نقطة
[illegible] متباعدا عنها على استقامة الخط الذي فيما بين مركز القطب وبين نقطة [illegible] و نجعل في ظهر مسطرة [illegible] شظية
اخرى و يجري على ظهرها و نجعل ابتداء هذه الشظية من عند نقطة [illegible] و منتهاها عند نقطة [illegible] كما يكون طولها مثل
الشظية مثل طول الشظية المركبة على مسطرة [illegible] و نجعل في طرف هذه الشظية الذي عند [illegible] قطبا و نجعل في الحلقة
التي وضعنا ليكون اذا اديرت اضلاع مربع [illegible] الثلثة على ضلع [illegible] الثابت يجري مركز هذا القطب على خط [illegible]
طرف هذه الشظية من نقطة [illegible] ثم نثبت في الشظية المركبة على مسطرة [illegible] وفي طرفها الذي عند نقطة [illegible] شظية
اخرى على زاوية قايمة منها يتحرك معها و نجعل هذه الشظية ينتهي الى الشظية المركبة على مسطرة [illegible] و يقطعها كما اذا
اديرت اضلاع مربع [illegible] الثلثة على ضلع [illegible] الثابت و امالها وجب ان يكون هذه الشظية الوسطى بين الشظيتين لا محالة تقطع
الشظية المركبة على مسطرة [illegible] عند طرفها بالبرهان الذي قد مر في الخطوط الى هذا الشكل يعلم ان المساطر الثلث
التي يجري عليها اذا اثبت في هذا الموضع الذي انتهت فيه الشظية الوسطى الى طرف الشظية المركبة على مسطرة
[illegible] فقد تم ما اردناه ان نعمل لنا ان نقسم بهذه الحيلة اي زاوية شئنا بثلثة اقسام متساوية فلتكن الزاوية [illegible]
اولا اقل من قايمة و ناخذ من خطي [illegible] مقدارين [illegible] متساويين و نرسم على مركز [illegible] و ببعد [illegible] دائرة
[illegible] و نخرج [illegible] الى [illegible] و نقيم [illegible] عمودا على [illegible] و نفصل [illegible] و نخرجه الى [illegible] لا الى غاية و نفصل من [illegible] مثل نصف

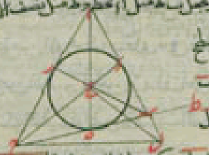


قطر الدائرة فاذا توهمنا ان [illegible] يتحرك الى ناحية نقطة [illegible] و نقطة [illegible] لازمة للمحيط في حركتها
و خط [illegible] في حركته لا يزال يمر على نقطة [illegible] من دائرة [illegible] و توهمنا نقطة [illegible] لا يزال يتحرك
حتى يصير نقطة [illegible] على خط [illegible] وجب حينئذ ان يكون القوس التي من الموضع الذي انتهت

اليه نقطة ب وبين نقطة ل هي ثلث قوس ا ه والزاوية التي يوترها هذه القوس ثلث زاوية ا ه ب برهانه ليكن الموضع الذي انتهت
اليه ب نقطة ط ونخرج ط ه فيقطع ب ه على ب فخط ط ب مساو لنصف قطر الدائرة لكونه مساويا للربع ونخرج من المركز خطا موازيا
لـ ط ه وهو م ب ك ونخرج م ك وط ب مساو ومواز لـ م ب وم ط مواز ومساو لـ ب ك فيكون عمود على ل ا ثم ط عمود على ل ا ولذلك
يكون منصفا بالقطر ويكون م ل مثل ل ط و ك ه مثل م ل وم ط مساو لـ ك ه فقوس ك م مثل نصف ك ه وثلث ا ه وزاوية ك ب ا
ثلث زاوية ا ب ه وذلك ما اردناه فيجب بالحيلة المذكورة ان نجر على المحيط لا نفارقه ولا نزال نحرك
في حركته على نقطة ع حتى يقطع نقطة ع على خط ب ه ويتم المطلوب وان كانت الزاوية منفرجة نصفناها وثلث النصف فيكون
ثلثا مثلث المنفرجة ينبغي لنا ان نصف بعد ذلك تقريب ضلع المكعب ليلحق به عند الحاجة ونعمل في ذلك بالوجه الذي
لا تقريب ابلغ منه اعني اذا اردنا ان يكون بينه وبين الحقيقة مثلا اقل من دقيقة او من ثانية قدرنا على العمل فيه ان
نصير المكعب الى اجزائها ثوالث او سوادس او تواسع او غير ذلك ثم نطلب مكعبا مساويا لذلك الاجزاء والا طلبنا اقرب
المكعبات اليه واذا وجدناه حفظنا ضلعه فان كانت الاجزاء ثوالث فهي دقائق
وان كانت سوادس فهي ثواني وعلى هذا القياس ابدا المسائل وكلما
وصفنا في كتابنا فانه من عملنا الا معرفة المحيط من القطر
فانه من عمل ارشميدس والا معرفة وضع
مقدارين بين مقدارين ليتوالي
على نسبة واحدة فانه من عمل
مانالاوس كما ذكرنا تم
مساحة الاشكال
لبني موسى
١٢٣٨
تمت

وبه نستعين بسم الله الرحمن الرحيم وتمم بالخير

برهان آخر على الشكل السابع من كتاب بني موسى وهو الطريق العام لمساحة المثلثات الذي هو هكذا كل مثلث اذا ضرب نصف
مجموع اضلاعه في فضله على احدها ثم في فضله على الضلع الثاني ثم في فضله على الضلع الثالث ويؤخذ جذر المبلغ فيكون تكسير المثلث مثاله
ليكن المثلث ا ب ج ونعمل فيه دائرة د ه ز على مركز ح ونصل بين المركز وبين نقطة التماس بخطوط ح د ح ه ح ز فيكون اعمدة على الاضلاع
متساوية ويكون د ا ه ا متساويين وكذلك ب د ب ز وكذلك ج ه ج ز ونخرج ب ج ونجعل ب ط مثل ا د فخط ج ط مثل نصف الاضلاع

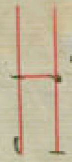


وط ب فضله على ضلع ب ج وب د فضله على ضلع ا ج وا د فضله على ضلع ا ب وحاصل ان سطح
ط ج في ط ب في ب د في د ا مساو لمربع تكسير المثلث الذي هو سطح ح ز في ط ج ونخرج من ب
عمود ب ل على ب ج ومن ح عمود ح ك على ج ح ونخرجهما الى ان يتلاقيا على ل ونصل ج ل
ولكون زاويتي ج ب ل ج ح ل قائمتين يقع ذو اربعة ج ح ب ل في دائرة يكون قطرها ج ل ويكون لذلك زاويتا ج ح ب
ل ب المتقابلتين كقائمتين ولكون زاوية ج ح ب مع زاوية ا ح د كقائمتين لانهما نصفا الزوايا الست المحيطة بنقطة ح
التي هي كاربع قوائم فيكون لذلك زاوية ا ح د مساوية لزاوية ج ل ب وكانت زاويتا ل ب ج ا د ح قائمتين فمثلث ج ب ل
يشبه مثلث ح د ا فنسبة ج ب الى ا د اعني ب ط كنسبة ب ل الى ح د اعني ح ز بل كنسبة ب ك الى ك ز واذا ركبنا كانت نسبة
ج ط الى ط ب كنسبة ب ز الى ز ك واذا ضربنا ج ط ارتفاعا مشتركا للاولين و ب ز ارتفاعا مشتركا للاخريين كانت نسبة مربع
ج ط الى ج ط في ط ب كنسبة ب ز في ز ج الى ز ك في ز ج اعني مربع ح ز وضرب مربع ج ط الاول في مربع ح ز الرابع كضرب ج ط في
ط ب في ب ز في ز ج ولان نسبة مربع ج ط الى ضرب ج ط في ح ز كنسبة ضرب ج ط في ح ز
الى مربع ح ز يكون ضرب ج ط في ح ز وسطا في النسبة بين مربعي ج ط
ح ز ويكون لذلك ضرب مربع ج ط في مربع
ح ز المساوي لضرب ج ط في ب ز
في ز ج مساويا لمربع ضرب
ج ط في ح ز الذي هو
التكسير وذلك
ما اردناه
تمت
الرسالة
م

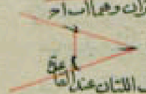
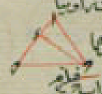
رب يسر بسم الله الرحمن الرحيم وتمم بالخير

الحمد لله رب العالمين والصلوة على نبيه محمد وعلى آله واصحابه الطاهرين وبعد فان جماعة من الفضلاء وطايفة من الاصدقاء
التمسوا مني رسالة تكون مقدمة وآلة في اثبات براهين العلوم الحسابية كالاعمال الجبرية والمساحية وذلك موسس على
اشكال التاسيس من كتاب اقليدس وهي اشكال شريفة تبتني عليها براهين الهندسيات وينتهي اليها مسائل الرياضيات
على اصول يقينية لتقوي العقل اسيه للمركب من الجهل وقد بينها اقليدس بمقدمات بعضها غير محتاج اليها وبعضها
اخفى من الدعوى وقلده في ذلك جميع الحكماء الطايفة من سادة الحكماء ولكن لا ستبعد طرقا من الحركات التي
هي من الطبيعيات طعن فيه المتاخرون ورغب عنه المحققون ونحن بهداية الله تع نهجنا منهجا خفيفا وسلكنا
مسلكا لطيفا والحمد لله رب العالمين ورضي الله تعالى عنا وعن اصحابنا وعن جماعة المسلمين وهي مشتملة على مقدمة
وعدة من الاشكال اما المقدمة ففي المبادي النقطة هي شي ذو وضع غير منقسم والخط طول بلا عرض ونهاية النقطة
والسطح ماله طول وعرض فقط ونهاية الخط والجسم ماله طول وعرض وعمق والزاوية المسطحة هي سطح ب السطح
عند تلاقي الخطين غير المتحدين هكذا  والزاوية القايمة هي احدى المتساويتين الحادثتين من جنبتي خط مستقيم قام
على خط مستقيم هكذا  ويسمى القايم عمودا والزاوية الحادة هي اصغر من القايمة والمنفرجة هي الاكبر منها هكذا
والشكل هو الهيئة الحاصلة من احاطة حد او حدود والمربع هو المتساوي الاضلاع القايم الزوايا  والمستطيل
هو المختلف الاضلاع القايم الزوايا هكذا  والمعين هو المعين المتساوي الاضلاع غير قايم الزوايا
هكذا  والشبيه بالمعين ما لا يكون اضلاعه متساوية ولا زواياه قايمة لكن يتساوى كل متقابلتين من
اضلاعه وزواياه  والمنحرف ماعداها والخطوط المستقيمة المتوازية هي التي لا تلتقي وان اخرجت في الجهتين
الى غير النهاية الحاصل من ضرب احد المقدارين في الآخر سطح متوازي الاضلاع يحيط به الخطان قال اقليدس لنا
ان نصل خطا بين كل نقطتين وان نخرج خطا مستقيما محدودا على الاستقامة وان نرسم على كل نقطة وبكل بعد دايرة
اقول هذا الاطلاق انما يصح ان لو اكتفي في تحقيق الخط بجوازه وفي تخطيطه بتوهمه لتعذر مطابقة التخطيط بالفعل حقيقة
المجاز لاسيما فيما يتجاوز حد الجواز كالخط بين القطبين وهذا القدر كاف في البراهين والزم اقليدس الخط بالفعل
فلزمه زيادة الاشكال وصعوبة الاستدلال ثم الزوايا القايمة كلها متساوية ولا يحيط خطان مستقيمان سطحا ولا
يتصل على الاستقامة خط مستقيم بخطين مستقيمين او اكثر واما الاشكال فهي خمسة وثلثون شكلا ا اذا قام خط مستقيم
على آخر مستقيم فالزاويتان الحادثتان من جنبتيه اما قايمتان او مساويتان لقايمتين كخط اب قايم على خط جد حدث
زاويتا اب ج اب د فان كان اب عمودا كانتا قايمتين لتساوي الزاويتين حينئذ  وان لم يكن عمودا اخرجنا ب
من مجاز العمود فلنتوهم انه خط ه ب فكان كل من زاويتي ج ب ه ا ب ه قايمة وهما متساويتان للاوليين لانطباقهما
عليهما فالاوليان كقايمتين واقليدس لزمه اخراج العمود بالفعل فلهذا اخر هذا الشكل عن الشكل الذي يبين فيه اخراج
العمود بالفعل وانت عرفت ما فيه ب اذا اتصل خطان مستقيمان على نقطة هي طرف خط آخر مستقيم 
فان حدث من جنبتيه قايمتان او مساويتان لقايمتين فالخطان معا خط مستقيم كخطي ج ب د ب اتصلا على نقطة
ب التي هي طرف خط ا ب وزاويتا ا ب ج ا ب د معادلتان لقايمتين ج ب د معا خط مستقيم والا لكان خط آخر مع ج ب
مستقيما فليكن ب ه فزاويتا ا ب ج ا ب ه معادلتان لزاويتي ج ب ا د ب ا لكونهما ايضا كقايمتين فبعد اسقاط المشترك

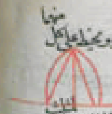
اي زاوية



اي زاوية ج ب ا تبقى زاوية ه ب ا كزاوية د ب ا فيتساوى الكل والجزء ج اذا وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين فان كان مجموع الزاويتين
الداخلتين اللتين في جهة واحدة من ذلك الخط اقل من قايمتين يكون مجموع الداخلتين اللتين في جهة اخرى اعظم من قايمتين فهما
المجموعين مثل اربع كما عرف فيكون صاحبي الخطين في الاول اليق فيكون احدهما مايلا الى الآخر فهما بالاخراج في تلك الجهة متقاربان جزمية
فينتهي التقارب الى التلاقي بالضرورة كخطي اب ج د الخط الواقع ه ز وهذا الشكل ما بينه اقليدس وجعله مبينا واعترض عليه طايفة من
مبرزي صناعة الهندسة وقالوا ثبت في الحكمة تجري المقادير المتصلة الى غير النهاية وهذا يجوز التقارب ابدا مع عدم الانتهاء
الى التلاقي ثم التوافق ببيان هذا الشكل رسالات مشتملة على اشكال ومقالات كالرسايل المنسوبة الى الحكماء المهندسين مثل ابن
الهيثم وعمر الخيام والجوهري ونصير الدين الطوسي واثير الدين وقاضي حماد لا خفاء ان ما ذكروه من جواز التقارب ابدا مع
عدم التلاقي امر يشهد صريح العقل بفساده ولو ساغ ذلك لامتنع التقارب ايضا لاستحالة استخراج خط من نقطة الى اخرى حينئذ
يبطل جميع ما ذكروه في رسالاتهم لانها يتوقف على اخراج الخطوط على ان كل واحدة من تلك الرسالات ما تجردت عن ضرب من
الفساد ومصادرة او مغالطة او استعمال مقدمة غير هندسية كما صرح به بعضهم في تزييف قول الآخر مع اشتراك الجميع
في كونه اخفى من تلك المقدمة د اذا ساوى ضلعان وزاوية بينهما من مثلث ضلعين وزاوية بينهما من مثلث آخر تساوى الضلع
والزوايا الباقية والمثلثان وليكن المثلثان ا ب ج د ه ز وضلعا ا ب ا ج مساويان لضلعي د ه د ز وزاوية ا لزاوية د فلزم ان يكون ب ج مساويا له ز
وزاوية ب لزاوية ه وج لز والمثلث المثلث وذلك لانا لو توهمنا تطبيق ب على ه وانطبق زاوية ا على د فيقع ومعها 
وحينئذ ينطبق ا ج على د ز و ب ج على ه ز وزاوية ب على زاوية ه وزاوية ج على زاوية ز والمثلث على المثلث ه اذا كانت احدى
الزاويتين اصغر من الاخرى في المثلثين المذكورين كان وترها اصغر من وتر الاخرى كزاوية ا اذا كانت اصغر من زاوية د

فيكون ب ج اصغر من ه ز لانا لو توهمنا انطباق ضلع ا ب على ضلع د ه يقع ضلع ا ج داخل زاوية د فيقع ج الى ز بعد فيه
اصغر من ه ز وعكس هذا انه اذا كان وتر ب ج اصغر من وتر ه ز كانت زاوية ا اصغر من زاوية د لانها لو ساوتها لزم مساواة
الوترين كما مر في د ولا يكون اكبر منها والا لكان ب ج اكبر من ه ز وهذا الشكل ما ذكره اقليدس و الزاويتان اللتان على قاعدة المثلث
المتساوي الساقين متساويتان وكذلك اللتان تحت القاعدة اذا اخرج الساقان كمثلث ا ب ج وضلعا ا ب ا ج متساويان
فزاويتا ب ج متساويتان وكذلك اللتان تحت القاعدة لان ضلعي ا ب ا ج كضلعي ا ج ا ب والوتران وهما ب ج ج ب

متساويان فيلزم تساوي زاويتي ب ج اذ لو كانت احديهما اصغر لكان وترها اصغر كما مر في ه فيلزم تساوي
اللتين تحت القاعدة لان كلا من الزاويتين اللتين عند القاعدة مع ما تحتها كقايمتين كما مر في ا فاذا اسقطت اللتان عند القاعدة
بقيت تحتانيتان متساويتين وقد طول اقليدس في بيان هذا الشكل وهذا الشكل يلقب بالمأموني ز اذا تساوت زاويتا

مثلث تساوى ضلعاه الموتران لهما وليكن زاويتا ب ج من مثلث ا ب ج متساويتين فا ب يساوي ا ج اذ لو كان احدهما
اطول وليكن ا ب فنفصل منه د ب مثل ا ج ونصل ج د فيكون زاوية د ب ج كزاوية ا ج ب بالمأموني لكن زاوية ا ج ب كزاوية ا ب ج فيلزم
ان يكون زاوية د ج ب كزاوية ا ج ب فالجزء كالكل وهو محال ح اذا ساوى كل واحد من اضلاع مثلث كل واحد من اضلاع مثلث
آخر تساوت زواياهما كل نظيرها وتساوى المثلثان وليكن المثلثان ا ب ج د ه ز وقد ساوى ا ب د ه و ا ج د ز و ب ج ه ز
فنقول زاوية ا تساوي زاوية د وزاوية ب زاوية ه وزاوية ج زاوية ز والمثلث المثلث لانا لو توهمنا تطبيق ا ب على د ه
يلزم انطباق ا ج على د ز اذ لو لم ينطبق يلزم ان يكون احدى زاويتي ا د اصغر من الاخرى 
فيلزم ان يكون ب ج مثل ه ز لما مر في الخامس هذا خلف ط نريد ان نخرج من نقطة على خط عمودا

علیه مثلا من نقطة ج على خط اب فلنعين نقطة د على خط اب كيف اتفق ونجعل ده مثل دج ونجعل كلا من نقطتي د ه مركز دائرة ونخط على كل منهما

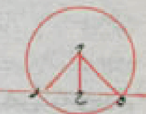


ببعد واحد قطعتي دائرتين بحيث يتقاطعان ونخرج من نقطة التقاطع وهي ز الى ج خطا مستقيما فهو عمود وذلك

لانا لو اخرجنا زد زه يحصل مثلثان زد ج زه ج لان زد زه نصفا قطري دائرتين متساويتين و دج مثل جه و زج مشترك فالمثلث كالمثلث

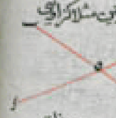
والزوايا كالزوايا كل لنظيرتها كما مر في ح فيكون زاويتا زجد زجه الحادثتان عن جنبي زج متساويتين فهما قائمتان فيكون زج عمودا يب

نريد ان نخرج من نقطة ج الى خط اب عمودا مثل نقطة ج الى خط اب فنجعل نقطة ج مركز دائرة ونديرها يقطع خط اب على نقطتين د ه ونتنصف



خط ده على ح ونصل جح فهو العمود لانا اذا وصلنا جد جه يحصل مثلثان متساويان متساويا الزوايا كما

في الشكل المتقدم يا الزاويتان المتقابلتان الحادثتان عن تقاطع كل خطين متساويتين مثلا كزاويتي

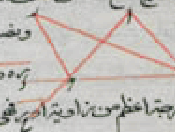


ده ب اه ج الحادثتين عن تقاطع خطي اب جد وذلك لان مجموع زاويتي به ج ج ه د

ده ا يساوي مجموع زاويتي اه ج ج ه ب لكون كل واحد من المجموعين معادلا لقائمتين فيبقى بعد اسقاط زاوية

جه ا المشتركة زاويتا ده ب اه ج متساويتين يب كل مثلث اخرج احد اضلاعه فالزاوية الخارجة اعظم من كل واحدة من مقابلتيها الداخلتين

مثلا اخرج ضلع بج من مثلث ابج الى د نقول فزاوية اجد اعظم من كل واحدة من زاويتي ا ب وذلك لانا لو نصفنا اج على ه



ونصل به ونخرجه بقدر به الى ز ونصل زج ففي مثلثي ابه زجه ضلعا اه به مساويا لضلعي

جه زه ومقابلتاه متساويتين كما مر في يا فزاوية باه مساوية لزاوية زجه كما مر في ح فزاوية اجد

الخارجة اعظم من زاوية اجز فهي ايضا اعظم من زاوية ا ولنخرج اج الى ح ونعمل ما مر نبين ان زاوية بجح اعني زاوية اجد

لكونهما متقابلتين ايضا اعظم من زاوية ابج فيلزم ان يكون زاوية اجد اعظم من كل واحدة من زاويتي ا ب يج الضلع الاطول من

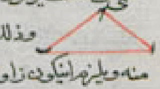
المثلث يوتر الزاوية العظمى ولكن ضلع اب من مثلث ابج اطول من ضلع اج نقول فزاوية ج اعظم من زاوية ب وذلك لانا اذا



فصلنا من اب اد مثل اج ووصلنا جد كانت زاوية ادج التي هي اعظم من زاوية ب مساوية لزاوية اجد

فزاوية اجب اعظم من زاوية اجد اعني من زاوية ادج فزاوية اجب اعظم كثيرا من زاوية ب يد الزاوية

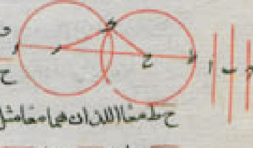
العظمى من المثلث يوترها الضلع الاطول ولكن زاوية ج من مثلث ابج اعظم من زاوية ب نقول ضلع اب اطول من ضلع اج



وذلك لانه ان لم يكن اطول فاما ان يساويه ويلزم تساوي زاويتي ب ج بما مر في ه واما ان يكون اقصر

منه ويلزم ان يكون زاوية ب اعظم من زاوية ج كما مر في يح فاذن اب اطول من اج كا نريد ان نعمل مثلثا يساوي كل ضلع

منه احد ثلثة خطوط مفروضة بشرط ان يكون كل اثنين منها معا اطول من الثالث فليكن الخطوط ا ب ج وليكن ده خطا مستقيما



ونفصل منه دز مثل ا و زح مثل ب و حط مثل ج ونرسم على ز ببعد زد دائرة دكل وعلى ح ببعد

حط دائرة طكل فيتقاطع الدائرتان والا لكان حز الذي هو مثل ب مساويا لما او اطول من

زد حط معا اللذان هما معا مثل ا ج ونصل حك زك فمثلث كحز هو المطلوب لان ضلع كز المساوي لزد مساوي لا وضلع

زح يساوي ب وضلع حك المساوي لحط يساوي ج ولا حاجة الى هذه التكلفات اذ يكفي عمل الفرجار كب نريد ان نعمل

على نقطة من خط زاوية مفروضة مثلا على نقطة ا من خط اب زاوية ج فنعين على خطي الزاوية نقطتي د ه ونصل ده ونعمل



على اب مثلثا يساوي اضلاعه اضلاع مثلث جده وهو مثلث ازح على ان اح مساو لجد وزح لده

وحا لجه فزاوية ا المعمولة مساوية لج كما مر في ح كج اذا ساوى زاويتان وضلع من مثلث زاويتين وضلعا من مثلث آخر

النظير للنظير تساوت الزاويتان والاضلاع الباقية منهما كل للنظيرة والمثلث للمثلث وليكن زاوية ا من مثلث ابج مساوية لزاوية

د من مثلث



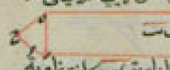
من مثلث دزه وزاوية ب مساوية لزاوية ه فيتوهم تطبيق ا على د فينطبق اج على دز لتساوي زاويتي ا د وب على ه لتساوي

زاويتي ب ه وحينئذ يلزم انطباق ج على ز اذ لو لم ينطبق بل انطبق على ح يلزم تساوي زاوية ح لزاوية ز وقد كانت زاوية

زاوية ح الخارجة كزاوية ز الداخلة وقد مر بطلانه في يب كد كل خطين مستقيمين وقع عليهما خط مستقيم وكانت المتبادلتان متساويتين

فهما متوازيان وكذلك ان كانت الخارجة كالداخلة وكذا ان كانت الزاويتان اللتان في جهة واحدة مثل القائمتين وليكن

الخطان اب جد والواقع عليهما هز والمتبادلتان المتساويتان زاويتي اهز هزد وذلك لانهما لو لم يكونا متوازيين لتلاقيا في احدى



الجهتين مثلا على ح فكانت زاوية اهز الخارجة من مثلث حهز مساوية لداخلة هزح وهو محال كما مر في يب

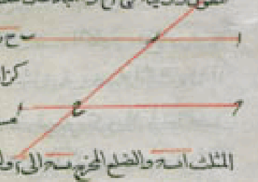
وان كانت الخارجة مساوية للداخلة يكونان ايضا متوازيين لان زاوية طهب مثلا لو كانت مساوية لزاوية هزد كانت زاوية

اهز لكونها مقابلة لها مساوية لزاوية هزد فيتساوى المتبادلتان ويلزم التوازي كما مر وان كانت اللتان في جهة واحدة كزاويتي

بهز هزد كقائمتين واهب مع بهز ايضا كقائمتين فيلزم ايضا تساوي المتبادلتين باسقاط المشترك ويلزم التوازي كط اذا

وقع خط على مستقيمين متوازيين كانت المتبادلتان متساويتين والخارجة كالداخلة فيقع على خطي اب جد خط

فصل زاويتا اهز هزد المتبادلتان متساويتان لان مجموع زاويتي كلتا الجهتين كقائمتين والا لتلاقى المتوازيان كما مر في كح وزاويتا



ح ز ب كقائمتين فيتساوى المتبادلتان باسقاط المشترك وعن زاوية هزد الخارجة كزاوية ازح فيكون

كزاوية بج الداخلة فالخارجة كالداخلة ل كل مثلث اخرج احد اضلاعه فزاوية الخارجة



مساوية لمقابلتيها الداخلتين وزوايا المثلث مساوية لقائمتين فليكن

المثلث ابج والضلع المخرج بج الى د ولنفرض جه موازيا لاب فزاوية اجه مساوية لزاوية ا لكونهما متبادلتين

وزاوية هجد مساوية لب لكونهما خارجة وداخلة فاذن جميع زاوية اجد الخارجة من المثلث مساوية لزاويتي ا ب الداخلتين

وزاوية اجد مع زاوية اجب مساوية لقائمتين كما مر في يج فاذن الثلاث الداخلة مساوية لقائمتين لا الخطوط الواصلة بين اطراف



الخطوط المتساوية المتوازية متساوية متوازية وليكن اب جد متساويين متوازيين ووصل بين اطرافها

اج بد فهما متساويان متوازيان ولنصل بج ففي مثلثي ابج بجد ضلعا اب بج مساويان لضلعي دج جب وزاويتا ابج بجد المتبادلتان

متساويتان لما مر في كط فقاعدتا اج بد متساويتان والزوايا للزوايا والمثلث للمثلث لما مر في ح فيكون متبادلتا اجب جبد متساويتين فهما متوازيان

لما مر في كد لب الاضلاع المتقابلة من السطوح المتوازية الاضلاع متساوية وكذلك الزوايا المتقابلة واقطار تلك السطوح



تنصفها فليكن السطح ابجد والقطر بج ففي مثلثي ابج بجد لتساوي متبادلتي ابج بجد واشتراك ضلع بج

المثلثين يكون ضلعا اب جد متساويين كما مر في كز وكذلك ضلعا اج بد وزاويتا ا د والمثلثان باسرهما فالسطح منصف

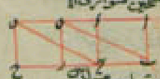
لج كل سطحين متوازيي الاضلاع يكونان على قاعدة واحدة في جهة واحدة بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان كسطحي ابجد



هبجز الكائنين على قاعدة بج بين متوازيي بج از لان اه دز المساويين لب ج متساويان ونجعل

اه مشتركا فيصير في مثلثي داب زهج ضلعا اب دز متساويين وكذلك ضلعا اه دج وزاويتا الداخلة والخارجة

المثلثان متساويين ويصيران بعد اسقاط طده وزيادة سطح المشترك ايضا متساويين وهما السطحان لد كل سطحين متوازيي الا



ضلاع يكونان في جهة واحدة على قاعدتين متساويتين بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان مثلا كسطحي ابجد

ه زحط الكائنين على قاعدتي بج زح المتساويتين وفيما بين متوازيي اط بح فاذا وصلنا به جط فيكونان متساويين متوازيين

لكون خطي به جط وكذلك كما مر في كا فيكون كل واحد من سطحي ابجد هزحط مساويا للسطح بهطج المتوازي الاضلاع الكائن معه

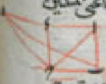
على قاعدة واحدة بين خطين متوازيين بعينهما الملتقى اج فاذن سطحا اب ه د ه ر ح ط متساويان ويعلم منه ان السطحين اذا
كانا متساويين كانت قاعدتاهما متساويتين والانفصال من الاطول مثل الاقصر فلزم ان يكون سطح الاطول من القاعدة
مساويا للسطح الاقصر وهذا خلف له كل مثلثين يكونان في جهة واحدة وعلى قاعدة واحدة بين خطين متوازيين بعينهما
متساويان كمثلثي اب ج د ب ج على قاعدة ب ج بين متوازيي ب ج ا د ولنفرض ب ه موازيا لا ج و ج ر موازيا لب د ملتقيا



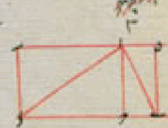
ا د المخرج من جهتيه على ه ر فيصير ب ه د ج ر سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدة ب ج
فيما بين متوازيي ب ج ه ر فهما متساويان لما مر في مح ونصفاهما المثلثان نصفاهما لما مر في لد فهما
ايضا متساويان لو كل مثلثين يكونان في جهة واحدة على قاعدتين متساويتين بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان
كمثلثي اب ه د ه ر على قاعدتي ب ه ه ر المتساويتين بين متوازيي ب ر ا د ولنفرض ب ح موازيا لا ه



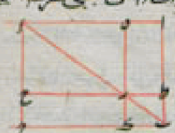
و ر ط موازيا لد ه الى ان يلقيا ا د المخرج من جهتيه على ح ط فيصير ح ب ه ا د ه ر ط سطحين
متوازيي الاضلاع على قاعدتين متساويتين فيما بين متوازيي ب ر ح ط فهما متساويان وكذلك نصفاهما اعني المثلثين
يعلم عكس هذا الشكل ايضا بالخلف كما مر لز كل سطح متوازي الاضلاع ومثلث يكونان في جهة واحدة على قاعدة



واحدة بين خطين متوازيين بعينهما فالسطح ضعف المثلث مثلا كسطح اب ج د ومثلث ه ب ج الكائنين على قاعدة ب ج
وبين متوازيي ب ج ا ه ولنصل ا ج فسطح اب ج د ضعف مثلث اب ج كما مر في لد ومثلث اب ج مساو لمثلث ه ب ج لما
مر في له فسطح اب ج د ضعف مثلث ه ب ج ويعلم منه انهما اذا كانا على قاعدتين متساويتين يكون السطح ايضا ضعف
المثلث لح كل سطحين متوازيي الاضلاع متساويي الارتفاع يكون نسبة احدهما الى الاخر كنسبة قاعدته الى قاعدته
وكذا حكم المثلثين كسطحي ه د ا و مثلثي اب ج ا ج د بين متوازيي ه ر ب د فنسبة احد السطحين او احد المثلثين الى الاخر
كنسبة ب ج الى ج د وذلك لان السطحين اذا اضعفا اضعافا غير متناهية يكون كل ضعف من اضعاف احدهما مع قاعدته



اما زايدين على كل ضعف من اضعاف الاخر مع قاعدته الضعف على الضعف والقاعدة على القاعدة او مساويين
او ناقصين عنهما لان قاعدة احد الضعفين ان كانت مساوية لقاعدة الضعف الاخر كان الضعف مساويا للضعف
كما مر في لو وان كانت ناقصة كان الضعف ناقصا عن الضعف اذ لو كان مساويا او زايدا لكانت قاعدته ايضا كذلك
كما مر في لو على عكس لو وان كانت زايدة كان الضعف ايضا كذلك كما في العكس وكذا حكم المثلثين كما مر في لد لان المثلث نصف
السطح وتناسب الكل يوجب تناسب الجزء واقليدس بين هذا الشكل في المقالة السادسة من كتابه بالاضعاف وما
ذكرنا احلى لط المتممان وهما كل سطحين متوازيي الاضلاع يقعان في سطح مثلهما عن جنبتي قطره متلاقيين على نقطة من القطر و
مشاركين لذلك السطح بزاويتين فهما متساويان كسطحي ط ا ه ر ح الواقعين في سطح اب ج د عن جنبتي قطر ب د الملتقيين



على ر من القطر المشاركين لسطح اب ج د بزاويتي ا ج وذلك لان مثلث اب د كمثلث ب ج د
كما مر في لد وكذلك مثلث ط ب ر كمثلث ب ه ر ومثلث ر ح د كمثلث ر ه د فاذا القينا
المثلثين من كل من مثلثي اب د ب ج د بقي المتممان متساويين م كل مثلث قائم الزاوية
فان مربع وتر زاويته القائمة مساو لمربعي ضلعيه مثلا في مثلث اب ج مربع ب ج الذي هو وتر زاوية ا القائمة كمربعي
ب ا ا ج وذلك لان خطي ب ا ا ج خط واحد لكون زاويتي ب ا ر ب ا ج قائمتين وكذلك خطا ب ا ط ونفرض ا ل عمودا
على ب ج وهو يقع داخل المثلث لان زاوية اب ج اكبر من قائمة فيكون زاوية ب ا ل اقل من قائمة لان داخلي الخط الواقع

على المتوازيين



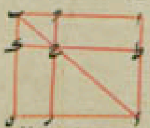
على المتوازيين كقائمتين فحينئذ تكون اقل من قائمة ب ا ج فيقع داخل المثلث ويقطع
ب ج ويقسم به مربع ب ج الى سطحي ب ل ل ج ونصل ج ح د ا فلان في مثلثي ج ح ب د ب ا
ضلعي ح ب ب ج و زاوية ح ب ج مساوية لضلعي اب ب د و زاوية اب د يكون المثلثان
متساويين لما مر في د ومثلث ج ح ب نصف مربع اب لكونهما على قاعدة ح ب بين متوازيي
ح ب ر ج لما مر في لر وكذلك مثلث د ب ا نصف سطح ب ل لكونهما على قاعدة ب د بين متوازيي ب د ا ل فمربع
اب يساوي سطح ب ل لتساوي المثلثين اللذين هما نصفاهما وبمثل ذلك نبين ان مربع ا ج تساوي سطح ج ل
فاذن مربع ب ج تساوي مربعي ب ا ا ج وهذا الشكل ملقب بالعروس لا ضرب الشيء في الشيء يساوي ضربه
في اقسامه مثلا ضرب ا في ب ج يساوي ضربه في اقسام ب ج اعني ب د د ه ه ج فنفرض ب ر عمودا على ب ج مساويا
لا ونتمم سطح ب ح القايم الزوايا فهو سطح ا في ب ج ونفرض د ط ه ك موازيين لب ر فيكونان مساويين لا لما مر في لد



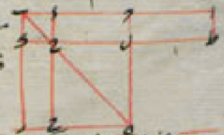
ويكون سطوح ب ط د ك ه ح سطوح ا في ب د د ه ه ج ويكون جميعها مساويا للسطح ب ح لب مجموع سطوح الخط في
اقسامه يساوي مربعه مثلا سطحا خط اب في اقسامه اي ا ج ج ب يساوي مربع خط اب وذلك لانا نفرض ا ح



مربع اب و ح ط موازيا لا ب فسطحا ا ط ح ب هما سطحا اب اعني اب في قسميه وهما ا ج ج ب ومجموعهما هو مربع اب الذي
هو ا ح لج مربع الخط يساوي مجموع مربعي قسميه وضعف سطح احدهما في الاخر ولكن الخط اب وقد قسم على ج كيف اتفق فنقول مربع



اب يساوي مجموع مربعي ا ج ج ب وضعف ا ج في ج ب وذلك لانا نجعل ا د مربع اب و ه ح موازيا
لا د ونصل ب د قاطعا اياه على نقطة ح ونفرض ط ح ك موازيا لا ب فزاوية ح ج ب الخارجة يساوي زاوية
ا ب د الداخلة لما مر في كط وهي مساوية لزاوية اب ج لتساوي ا د اب لما مر في ه وهي مساوية لزاوية
اب د لتساوي ا د اب في مثلث اب د لما مر في ه فمثلث ج ح ب متساويان لما مر في و فسطح ج ك المتوازي الا
ضلاع يكون متساوي الاضلاع لما مر في لد وهو قايم الزوايا لكون زاوية ج ب ك منه قائمة وزاويتا ب ج ح تمامها من قا
فيكون ايضا قائمة لما مر في كط لان الداخلتين اللتين في جهة واحدة كقائمتين ومقابلتاهما متساويتان لما مر في لد
فهو مربع لخط ج ب وبمثل ذلك نبين ان سطح ط ر مربع لخط ط ح و ط ح مثل ا ج لما مر في لد فيكون ط ر مربع ا ج وسطح ا ح هو سطح
ا ج في ج ب المساوي لب ح وسطح ح ه مساو لسطح ا ح لما مر في لط فاذن مربع اب يساوي مربعي ط ر ح ك اللذين هما مربعا قسمي اب
وسطحي ا ح ح ه اللذين هما ضعف سطح ا ج في ج ب لد كل خط نصف وقسم بمختلفين فمجموع سطح احد القسمين في الاخر ومربع الفضل
بين النصف والقسم يساوي مربع النصف مثلا اب نصف على ج وقسم بمختلفين على د فمجموع سطح ا د في د ب ومربع ج د يساوي



مربع ج ب وذلك لانا نرسم مربع ج ب ونصل القطر ونخرج د ح موازيا لب ل الى ط ونتمم سطح ط
فلان سطح ج ح يساوي سطح ح ر لتساوي المتممين ونجعل ح ك مشتركا ليكون ج ك الذي هو
مثل ا ط لما مر في لد مساويا لد ر ونجعل ج ح مشتركا ليكون ا ح مساويا لمجموع ح ر
ج ك ونجعل ل ح مشتركا ليكون جميع ا ح الذي هو سطح ا د في د ب ول ح الذي هو مربع ج د مساويا للجميع الذي هو مربع
ج ب له كل خط نصف وزيد عليه خط اخر على استقامة فمجموع سطح الخط مع الزيادة في الزيادة ومربع النصف يساوي مربع



النصف مع الزيادة مثلا اب نصف على ج فمجموع سطح ا د في د ب ومربع ج ب يساوي مربع ج د ولنفرض
ج ر مربع ج د ونصل مربع ب ونتمم سطح ح ط يساوي سطح ح ج لما مر في لد وسطح ح ج مثل سطح ج

لتساوي القسمين يكون سطح ر ط مساويا لسطح ح ر ويجعل ز ل مشتركا فيكون سطح ز ل مساويا لمجموع ح ل ط ح ر ويجعل ر ع
مشتركا فيكون جميع ا ل الذي هو مربع ه و وتمت الرسالة

تمت جميع رسائل المتوسطات